

太阳山供水二期工程-净水厂工程

水土保持方案报告表

建设单位：宁夏太阳山水务有限责任公司

编制单位：宁夏启辰地质勘查技术服务有限公司

2023 年 5 月



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91640100MA7611W58T



扫描二维码登录
“国家企业信用信息公示系统”
了解更多登记、备案、许可、
监管信息。

名称 宁夏启辰地质勘查技术服务有限公司

类型 有限责任公司（自然人独资）

法定代表人 邢宝明

注册资本 壹佰捌拾万圆整

成立日期 2017年07月12日

住所 宁夏银川市西夏区兴庆街新村2号商住楼4单元307号

经营范围 许可项目：国土空间规划编制；测绘服务；地质灾害危险性评估；地质灾害治理工程设计；地质灾害治理工程施工；矿产资源勘查；金属与非金属矿产地质勘查；建设工程设计；建设工程勘察；各类工程建设项目（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）；一般项目：土壤环境污染防治服务；专业设计服务；信息技术咨询服务；基础地质勘查；地质调查技术服务；水资源管理；水土流失防治服务；水污染治理；水环境污染防治服务；水利相关咨询服务；不动产登记代理服务；生态环境监测；环境保护服务；自然生态系统保护管理（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）



登记机关

2021年 05 月 25日

国家企业信用信息公示系统网址：www.gsxt.gov.cn 市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

太阳山供水二期工程-净水厂工程水土保持方案报告表

责任页

宁夏启辰地质勘查技术服务有限公司

批 准：邢宝明（高 工）

核 定：王锦丽（工程师）

审 查：王 莎（工程师）

校 核：王 莎（高 工）

项目负责人：高永梅（工程师）

编 写：

高永梅（工程师）（编写第 2 章、3 章、5 章）

马 瑞（工程师）（编写第 1 章、4 章、6 章）

邢昭昭（工程师）（编写第 7 章、制图）

太阳山供水二期工程-净水厂工程水土保持方案报告表

项目概况	位置		吴忠市盐池县惠安堡镇，场址中心点坐标经度：106°35'57.11"，纬度：37°35'39.63"。			
	建设内容		新建 5 万 m ³ /d 絮凝沉淀池、5 万 m ³ /d 翻板滤池、6000m ³ 清水池、加药加氯间、排水调节池各 1 座及其他设备设施改造			
	建设性质		扩建		总投资（万元）	14445.07
	土建投资（万元）		10951.02		占地面积（hm ² ）	永久：1.41 临时：0
	动工时间		2023.6		完工时间	2024.5
	土石方（万 m ³ ）	防治分区	挖方	填方	借方	余方
		主体工程区	1.95	1.48		0.47
	合计		1.95	1.48		0.47
	取土（石、砂）场		—			
	弃土（石、渣）场		—			
项目区概况	涉及重点防治区情况		黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区		地貌类型	缓坡丘陵地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km ² a）]		3100		容许土壤流失量 [t/（km ² a）]	1000
项目选址（线）水土保持评价		本项目选址（线）唯一，无比选方案，项目选址不涉及饮用水源保护区、水功能一级区等水土保持敏感区，项目建设基本无约束性因素，工程选（址）线基本符合相关规定。				
预测水土流失总量（t）		262.26				
防治责任范围（hm ² ）		1.41				
防治标准等级及目标	防治标准等级		西北黄土高原区一级标准			
	水土流失治理度（%）		93	土壤流失控制比		0.8
	渣土防护率（%）		92	表土保护率（%）		\
	林草植被恢复率（%）		95	林草覆盖率（%）		24
水土保持措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施	
	主体工程区	灌溉工程 0.41hm ² ，迹地清理 0.08hm ²		园林式绿化 0.41hm ²	洒水抑尘 1080m ³ ，密目网苫盖 5300m ² ，碎石覆盖 300m ² ，彩钢板拦挡 600m，临时种草 0.08hm ²	
水土保持投资估算（万元）	工程措施		3.49		植物措施	
	临时措施		9.22		水土保持补偿费	
	独立费用	建设管理费		0.19		
		水土保持方案编制费		3.00		
		水土保持验收技术服务费		2.00		
总投资		101.78				
编制单位	宁夏启辰地质勘查技术服务有限公司			建设单位	宁夏太阳山水务有限责任公司	
统一社会信用代码	91640100MA761PW53T			统一社会信用代码	91640000799904659D	
法定代表	邢宝明			法定代表人	张志军	
地址	宁夏银川市西夏区怡祥新村 2 号商住楼 4 单元 301 室			地址	宁夏银川市金凤区枕水巷 159 号水利调度中心 B 座 501-521 室	
邮编	750001			邮编	750000	
联系人及电话	杨聪 19995491919			联系人及电话	马文涛/17795056859	
电子信箱	19995491919@163.com			电子信箱	26063352@qq.com	

注：1、封面后应附责任页。
2、报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。
3、用此表表达不清楚的事项，可用附件表达。

项目类别：其他小型水利工程

项目编号：2303-640323-89-01-871843

太阳山供水二期工程-净水厂工程
水土保持方案报告表

**设计
说明**

项目区影像图



场区现状



场区现状



用地现状



用地现状

目 录

第一章 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	2
1.3 设计水平年	3
1.4 水土流失防治责任范围	3
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 主体工程水土保持评价结论	5
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持投资及效益分析成果	7
1.10 结论与要求	8
第二章 项目概况	10
2.1 项目组成及工程布设	10
2.2 施工组织	13
2.3 工程占地	15
2.4 土石方平衡	15
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	16
2.6 施工进度	16
2.7 自然概况	17
第三章 项目水土保持评价	21
3.1 主体工程选址水土保持评价	21
3.2 建设方案与布局水土保持评价	21
3.3 主体工程中水土保持措施界定	24

第四章 水土流失分析与预测	25
4.1 水土流失现状	25
4.2 水土流失影响因素分析	25
4.3 土壤流失量预测	28
4.4 水土流失危害分析	33
4.5 指导性意见	34
第五章 水土保持措施	35
5.1 防治区划分	35
5.2 措施总体布局	35
5.3 分区措施布设	37
5.4 施工要求	40
第六章 水土保持投资估算及效益分析	45
6.1 投资估算	45
6.2 效益分析	53
第七章 水土保持管理	56
7.1 组织管理	56
7.2 后续设计	56
7.3 水土保持施工	56
7.4 承诺制管理	57
7.5 水土保持设施验收	57
7.6 水土保持信用监管	57

附件：

- (1) 水土保持工程单价分析表；
- (2) 委托书；
- (3) 备案证；
- (4) 专家审查意见；
- (5) 公示网页；
- (6) 水土保持防治责任确认函。

附图：

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3 土壤侵蚀强度图
- 附图 4 水土保持重点防治区划图
- 附图 5 项目区卫星影像图
- 附图 6 项目区总平面布置图
- 附图 7 水土保持措施总体布局及防治责任范围图
- 附图 8 预留区域临时种草典型设计图
- 附图 9 密目网苫盖典型设计图
- 附图 10 彩钢板拦挡典型设计图

第一章 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

随着太阳山工业园区建设步伐的加快，已有的供水设施远远不能满足要求。由于用水量的增加，用水矛盾日益突出。供水资源的紧张，对开发区可持续发展和构建和谐社会建设带来不可估量的负面影响。为了保证工业园区供水，使开发区得到稳步全面发展，太阳山供水二期工程-净水厂工程（以下简称“本项目”）的建设十分必要。

本项目位于吴忠市盐池县惠安堡镇，场址中心点坐标经度：106°35'57.11"，纬度：37°35'39.63"，2023年3月，盐池县审批服务管理局对该项目予以备案（项目代码：2303-640323-89-01-871843），建设规模为水厂扩建5万 $\text{m}^3/\text{天}$ ，主要建设内容包括新建5万 m^3/d 絮凝沉淀池、5万 m^3/d 翻板滤池、6000 m^3 清水池、加药加氯间、排水调节池各1座及其他设备设施改造。

本项目占地面积1.41 hm^2 ，均为永久占地，占地类型为建设用地。建设期开挖土石方1.95万 m^3 ，回填土石方1.48万 m^3 ，弃方0.47万 m^3 ，弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场。项目总投资14445.07万元，其中土建投资10951.02万元。项目预计于2023年6月开工，2024年5月完工，总工期12个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作情况

2023年2月，宁夏福宁工程设计咨询有限公司编制完成了《太阳山供水二期工程-净水厂工程可行性研究报告》；

2023年3月，盐池县审批服务管理局对该项目予以备案（项目代码：2303-640323-89-01-871843）；

（2）水土保持方案编制情况

2023年4月，宁夏太阳山水务有限责任公司（以下简称“建设单位”）根据水土保持法等法律法规委托宁夏启辰地质勘查技术服务有限公司（以下简称“我公司”）编制本项目水土保持方案。接受任务后，我公司根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等规范、标准，组织人员认真查勘现场，在与建设单位及

主体工程设计单位认真沟通的基础上,于5月编制完成了《太阳山供水二期工程-净水厂工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区地貌类型属缓坡丘陵地貌,气候类型属中温带大陆性干旱气候,年均气温 9.0°C ,多年平均降水量 266.1mm ,年均风速 3.2m/s 。土壤类型为灰钙土,植被类型为干旱草原植被,项目区水土流失以中度风力侵蚀为主,土壤侵蚀模数为 $3100\text{t/km}^2\text{a}$,项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区,容许土壤流失量为 $1000\text{t/km}^2\text{a}$ 。

1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日,2011年1月8日修订);
- (3) 《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(1997年10月17日通过,2015年7月31日修订,2015年9月1日施行);
- (4) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部第53号,2023年1月17日);
- (5) 《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保〔2013〕188号);
- (6) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号);
- (7) 《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》(宁政发〔2018〕23号,2018年6月30日);
- (8) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号,2018年7月17日);
- (9) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号,2019年5月21日);
- (10) 《宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法(试行)》(宁水规发〔2019〕3号);

(11)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管两单制度的通知》(办水保〔2020〕157号);

(12)水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知(办水保函〔2020〕564号);

(13)水利部水土保持监测中心关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知(水保监〔2020〕63号);

(14)水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知(办水保〔2020〕160号);

(15)《造林技术规程》(GBT 15776-2016);

(16)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(17)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(18)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(19)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(20)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(21)《宁夏回族自治区水土保持规划(2016-2030年)》;

(22)《宁夏回族自治区水土保持“十四五”规划(2021-2025年)》;

(23)《水利水电工程制图标准:水土保持图》(SL73.6-2015)。

(24)《太阳山供水二期工程-净水厂工程可行性研究报告》(2023.2)。

1.3 设计水平年

设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份,本项目预计于2023年6月开工,于2024年5月完工,总工期为12个月,故本方案设计水平年取2024年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本项目占地面积为 1.41hm^2 ,均为永久占地,因此,确定本项目水土流失防治责任范围为 1.41hm^2 。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）和《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030年）》，本工程位于盐池县惠安堡镇，项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本工程水土流失防治标准等级执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据工程的建设特点、工程区环境现状等，明确本项目水土流失防治的基本目标为：

- （1）项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）项目建设区内各项水土保持设施安全有效；
- （3）项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；
- （4）各项水土流失防治指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的要求。

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），结合项目区域水文、气候、地质、地貌等条件，确定本工程水土流失防治标准等级执行西北黄土高原区一级标准，设计水平年防治指标值为：水土流失治理度为 93%，土壤流失控制比为 0.80，渣土防护率为 92%，表土保护率不做要求（项目区已进行平整，无表土，故对表土保护率不做要求），林草植被恢复率为 95%，林草覆盖率为 24%（项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率上调 2 个百分点）。

表 1-2 本项目水土流失防治指标值

防治目标	一级标准		标准修正	本方案采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	93	表土保护率不做要求；项目区属国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率上调 2 个百分点	-	93
土壤流失控制比	-	0.8		-	0.8
渣土防护率（%）	90	92		90	92
表土保护率（%）	95	90		*	*
林草植被恢复率（%）	-	95		-	95
林草覆盖率（%）	-	22		-	24

1.6 主体工程水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目位于盐池县惠安堡镇，为太阳山水厂扩建项目，占用太阳山水厂预留用地，主体工程选址唯一，无比选方案。

项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2 个百分点，客观上无法避让，优化施工工艺，减小建设扰动、破坏地表，恢复植被，减轻水土流失，最大限度保护和恢复现有土地和植被水土保持功能。

本项目选址（线）不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区域。不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

从水土保持角度分析认为，本项目选址基本合理，符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，本项目位于盐池县惠安堡镇，不属于城镇区建设项目。主体工程设计了下凹式绿地等具备雨水集蓄利用功能和效果的设施，道路较绿地高，道路两侧道牙分段开口，雨水顺势进入下凹式绿化用地，有利于利用雨水，满足水土保持要求。施工期间利用现有道路，不布设进场道路和施工道路，减少了扰动地表面积，有利于降低水土流失潜在危险。施工营地布设在项目占地范围内，减少扰动面。主体工

程砂石、混凝土等用料全部外购，不设置取土（料）场。施工过程中建构筑物产生的挖方，部分用于基础填筑及清水池和调节池覆土，剩余土方弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，该项目与本项目建设单位均为宁夏太阳山水务有限责任公司，该项目正在实施，该弃土场已纳入该项目水土流失防治责任范围，本项目直接利用，不在新设弃土场。从水土保持角度分析，本项目建设方案与布局合理、可行。

（2）工程占地评价

本项目总占地 1.41hm^2 ，均为永久占地，占地类型为建设用地，没有占用水浇地、林地等生产价值较高的土地。

从项目区总体布局分析，场内各种建（构）筑物布置紧凑，采取最为合理的布设方式；本项目将施工扰动范围控制在永久占地范围内，无临时占地，施工期间材料堆放利用场内预留用地，构建筑物开挖的临时堆土堆放在构建筑物周边，及时回填，有效减少了临时占地；项目占地不在国家划分的自然保护区、水功能区、风景名胜区等敏感性的影响范围内，符合水土保持要求；因此，从工程占地方面评价，本项目建设不存在水土保持制约性因素。

（3）土石方平衡评价

根据主体设计文件和土石方平衡方案，本项目建设期间的土石方主要来源于建（构）筑物基础，项目建设开挖土石方 1.95万 m^3 ，回填土方 1.48万 m^3 ，弃方 0.47万 m^3 ，弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，不在新设弃土场。项目土石方挖填合理，调运节点适宜、时序可行、运距合理，满足水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置评价

本项目建设期无借方，不需设置取土（石、砂）场。

（5）弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目建设期无弃方，不需设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

（6）施工方法与工艺评价

本项目施工方法与工艺总体有利于缩短施工时间、减少地表裸露时间、减小地表扰动范围、减少水土流失量，符合水土保持要求。

（7）主体工程设计具有水土保持功能工程的评价

通过对主体工程具有水土保持功能工程的评价及界定原则，将灌溉工程、园林式绿化措施界定为水土保持措施，纳入本方案水土保持措施体系中。

1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目建设扰动后水土流失量为 252.65t, 造成新增水土流失量为 132.99t。

(2) 根据预测结果, 新增侵蚀量主要发生在施工期, 施工期是发生水土流失的重点时段。

(3) 项目地势相对平坦, 不存在滑坡、泥石流危险, 本项目造成的水土流失危害主要为对项目区生态环境的破坏, 经过实施各项水土保持措施治理后, 可以有效防治水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据项目的实际情况和可能造成的水土流失特点, 本项目水土流失防治分区划分为主体工程区 1 个防治分区。本方案将工程措施与植物措施相结合, 永久措施与临时措施相结合, 全面治理与重点治理相结合, 形成布局合理的水土保持综合防治体系。

主体工程设计在绿化区域实施园林式绿化并布设灌溉管网, 本方案补充设计施工过程中, 对施工营地及扰动频繁区域进行洒水抑尘, 对场区四周进行彩钢板围挡, 对临时堆土和裸露区域进行密目网苫盖, 对施工营地内空地采取碎石覆盖, 施工结束后对预留区域进行迹地清理并临时种草。水土保持防治措施情况如下:

工程措施: 灌溉工程 0.41hm^2 (主体已有), 迹地清理 0.08hm^2 ;

植物措施: 园林式绿化 0.41hm^2 (主体已有);

临时措施: 洒水抑尘 1080m^3 , 密目网苫盖 5300m^2 , 碎石覆盖 300m^2 , 彩钢板拦挡 600m, 临时种草 0.08hm^2 。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

水土保持方案总投资 101.78 万元, 其中, 工程措施投资 3.49 万元, 植物措施投资 83.00 万元, 临时措施投资 9.22 万元, 独立费用 5.19 万元, 基本预备费 0.88 万元, 水土保持补偿费免征。

本方案实施后水土流失治理度 97.96%, 土壤流失控制比为 2.55, 渣土防护率为 96%, 林草植被恢复率为 97.56%, 林草覆盖率为 29.08%。通过防治指标可以看出, 本方案实施后可以有效防治项目建设可能引发的水土流失, 各项指标达到了设计目标值。

1.10 结论与要求

1.10.1 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《宁夏回族自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T50433-2018)的相关要求,本项目选址无法避让国家级水土流失重点治理区,施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被,造成一定程度的水土流失,但本项目通过各项水土保持措施的实施,能有效地控制水土流失,达到经济发展和环境建设协调发展。因此,本项目选址不存在水土保持重大制约性因素,项目建设方案与布局合理、可行。

水土保持方案实施后,至设计水平年,各项防治指标超过预期的防治目标,项目建设造成的水土流失得到有效治理。

综上所述,方案认为本项目选址(线)、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定,实施水土保持措施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的。因此,从水土保持角度分析,本方案达到防治水土流失的目的,方案可行。

1.10.2 要求

从水土保持角度分析,同时根据项目区水土流失现状及水土流失预测,为避免工程建设造成的新增水土流失对工程区造成的不利影响,改善当地水土保持现状,落实本方案设计中的水土流失防治措施,提出以下建议:

(1) 建设单位应在施工过程中全面落实各项水土保持防治措施。加强土石方运输和堆放管理,防止散落及乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。并在施工场地竖立水土保持相关告示标语,增强施工与管理人员的水土保持与环境保护意识。

(2) 建设单位应按照批复的水土保持方案实施各防治分区的水土保持防治措施。

(3) 投入运行前,建设单位应按照有关要求自主开展水土保持设施验收。

水土保持方案特性表

项目名称	太阳山供水二期工程-净水厂工程			流域管理机构	黄河水利委员会
涉及省区	宁夏回族自治区	涉及地市或个数	吴忠市	涉及区县或个数	盐池县
项目规模	水厂扩建 5 万 m ³ /天		总投资（万元）	14445.07	土建投资（万元） 10951.02
动工时间	2023 年 6 月	建设完工时间	2024 年 5 月	设计水平年	2024 年
工程占地（hm ² ）	1.41	永久占地（hm ² ）	1.41	临时占地（hm ² ）	0
防治分区	占地（hm ² ）	挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	借方（万 m ³ ）	弃方（万 m ³ ）
主体工程区	1.41	1.95	1.48		0.47
合计	1.41	1.95	1.48		0.47
重点防治区名称	黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区				
地貌类型	缓坡丘陵地貌	水土保持区划		西北黄土高原区	
土壤侵蚀类型	风力侵蚀			土壤侵蚀	中度侵蚀
防治责任范围面积（hm ² ）		1.41	容许土壤流失量（t/km ² a）		1000
水土流失防治标准等级		西北黄土高原区一级标准			
防治指标	水土流失治理度（%）	93	土壤流失控制比		0.80
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）		*
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）		24
防治措施及工程量	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	主体工程区	灌溉工程 0.41hm ² ，迹地清理 0.08hm ²		园林式绿化 0.41hm ²	洒水抑尘 1080m ³ ，密目网苫盖 5300m ² ，碎石覆盖 300m ² ，彩钢板拦挡 600m，临时种草 0.08hm ²
	投资（万元）	3.49		83.00	9.22
水土保持总投资（万元）		101.78		独立费用（万元）	5.19
监理费（万元）	\		监测费（万元）	\	补偿费（万元）\
方案编制单位	宁夏启辰地质勘查技术服务有限公司		建设单位	宁夏太阳山水务有限责任公司	
统一社会信用代码	91640100MA761PW53T		统一社会信用代码	91640000799904659D	
法定代表人	邢宝明		法定代表人	张志军	
地址	宁夏银川市西夏区怡祥新村 2 号商住楼 4 单元 301 室		地址	宁夏银川市金凤区枕水巷 159 号水利调度中心 B 座 501-521 室	
邮编	750001		邮编	750000	
联系人/电话	杨聪 19995491919		联系人/电话	马文涛/17795056859	
电子信箱	19995491919@163.com		电子信箱	26063352@qq.com	

第二章 项目概况

2.1 项目组成及工程布设

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 基本情况

项目名称：太阳山供水二期工程-净水厂工程

建设地点：吴忠市盐池县惠安堡镇

建设性质：扩建

建设单位：宁夏太阳山水务有限责任公司

建设规模：水厂扩建 5 万 m³/天

建设内容：新建 5 万 m³/d 絮凝沉淀池、5 万 m³/d 翻板滤池、6000m³清水池、加药加氯间、排水调节池各 1 座及其他设备设施改造

工程投资：项目总投资 14445.07 万元，其中土建投资 10951.02 万元

建设工期：本项目预计于 2023 年 6 月开工，2024 年 5 月完工，总工期 12 个月。工程主要技术指标见表 2-1。

工程主要技术指标见表 2-1。

表 2-1 工程主要技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	用地面积	m ²	14115	约 21.17 亩
2	建构筑物基底面积	m ²	5791.9	
3	总建筑面积	m ²	5257.32	
4	建筑密度	%	22.2	
5	容积率		0.327	
6	绿化面积	m ²	4154	
7	绿化率	&	29	

2.1.1.2 地理位置

本项目位于吴忠市盐池县惠安堡镇，场址中心点坐标经度：106°35'57.11"，纬度：37°35'39.63"。项目区周边有银西高速、银青高速、307 国道、211 国道、盐（池）兴（仁）一级公路等贯穿，项目区内已有硬化道路，外部交通便利。项目区界址坐标如下表 2-2 所示：

表 2-2 项目界址点坐标表

序号	X	Y	备注
1	4163719.543	35641161.744	
2	4163763.330	35641197.254	
3	4163634.527	35641345.895	
4	4163588.007	35641307.351	
5	4163650.844	35641237.322	
6	4163607.933	35641200.848	
7	4163645.682	35641161.579	
1	4163719.543	35641161.744	

注：采用大地2000坐标系，2000大地高程系统。

2.1.2 项目布置

2.1.2.1 平面布置

根据建设单位提供项目建设相关资料，本项目为扩建项目，对太阳山水厂进行扩建，场址为太阳山水厂厂内预留用地，本项目总占地 1.41hm^2 ，由南向北依次为清水池、翻板滤池、絮凝沉淀池、排水调节池和加药加氯间。在翻板滤池西侧预留远期用地，建构筑物周围为绿化区域，本次建设尽量利用场区内现有道路，在新建建构筑物周围新增道路，保证厂区内形成环形车道。

2.1.2.2 竖向布置

本项目用地为太阳山水厂厂内预留用地，于 2006 年进行了场平，现状预留用地为荒地，预留用地四周已栽植乔木，本次保留。现状地形标高为 $+1348.00\text{m}$ ~ $+1348.70\text{m}$ ，相对高差 0.70m ，项目区南高北低，整个场区由南向北呈平坡式布置，未形成明显边坡。本项目设计场区内总体绿化区域高程较硬化区域低，利于雨水排入绿化区。

2.1.3 项目组成

根据主体工程建设方案，本项目主要由建构筑物、道路及硬化和绿化组成。建筑构筑主要包括清水池、翻板滤池、絮凝沉淀池、排水调节池和加药加氯间等建构筑物，建构筑物建筑基底面积为 5791.9m^2 ，硬化主要包括道路及建筑物周边硬化区域，占地面积为 3362.1m^2 ；绿化主要布设在建构筑物周围，面积为 4154m^2 ；预留用地面积为 807m^2 。

(1) 建构筑物

清水池：清水池有效容积 6000m^3 ，为半地上矩形蓄水池，钢筋混凝土结构，平面尺寸为 $45.8\text{m}\times 30.6\text{m}$ ，池高 3.6m ，其中地下深为 3.65m ，地面上高度为 1.95m ，

占地面积为 1401.48m^2 。池内设导流墙，池顶及池周边设 1.5m 的覆土层进行防冻保温，并种草。

翻板滤池：翻板滤池包括滤池、鼓风机房和反冲洗泵房，地下为滤池，地上为反冲洗泵房和鼓风机房，为钢筋混凝土框架结构，平面尺寸为 $59.2\text{m}\times 24\text{m}$ ，池体深 5.05m ，反冲洗泵房和鼓风机房高 10.6m ，占地面积为 1283.2m^2 ，建筑面积为 1775m^2 。

絮凝沉淀池：絮凝沉淀池为钢筋混凝土框架结构，平面尺寸为 $84.6\text{m}\times 23.9\text{m}$ ，高 12.1m ，地下埋深 2.2m ，占地面积为 2018.5m^2 ，建筑面积为 2612m^2 。

排水调节池：清水池有效容积 600m^3 ，为地下矩形蓄水池，钢筋混凝土结构，平面尺寸为 $15.6\text{m}\times 14\text{m}$ ，池深 5.0m ，占地面积为 218.4m^2 。池顶及池周边设 1.5m 的覆土层进行防冻保温，并种草。

加药加氯间：为钢筋混凝土框架结构，平面尺寸为 $57.2\text{m}\times 15.2\text{m}$ ，高 7.5m ，为一层建筑，占地面积为 870.32m^2 ，建筑面积为 870.32m^2 。

（2）硬化场地

硬化区域主要是建构筑物周边硬化及场内道路，面积为 3362.1m^2 。

场内道路：场内布设道路长 242m ，宽 6m ，占地面积 1452m^2 ，采用混凝土混凝土硬化。

建构筑物周边硬化：建构筑物周边硬化面积为 1910.1m^2 ，主要布设在加药加氯间周围，采用混凝土混凝土硬化。

（3）预留用地

在翻板滤池西侧预留远期用地，面积为 807m^2 。

（4）绿化

本项目规划的绿地面积为 4154m^2 ，绿化率为 29% 。项目区绿化主要布设在为建构筑物周边和道路两侧，采用园林式绿化方式，主要种植新疆杨、香花槐、桧柏球、榆叶梅、金叶榆、红宝石海棠等。本项目建筑物、硬化、绿地一览表具体见表2-3。

表 2-3 本项目建筑物、硬化、绿地一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度/深度 (m)	结构形式	备注
1	建 构 筑 物	排水调节池	218.4		-1	-5	钢混
		清水池	1401.48		-1	1.95 (-3.65)	钢混
		折板絮凝复合沉淀池	2018.5	2612	1	12.1	钢混框架
		翻板滤池	1283.2	1775	1	10.6 (-5.05)	钢混框架
		加药加氯间	870.32	870.32	1	7.5	钢混框架
	小计		5791.9	5257.32			
2	硬化面积		3362.1	\	\	\	\
3	预留用地		807				
4	园林式绿化		4154	\	\	\	\
合计		14115					

2.3.1.3 附属设施

(1) 场区围墙

根据现场调查，水厂外围已设置铁艺围墙，高1.80m，总长830m，便于管理。

(2) 给水

本项目给水主要包括加药用水、构筑物清洗用水和厂区消防用水等，其中，加药用水、构筑物清洁用水及消防用水直接由厂区二泵房供给，设 DN200 管网，引至各建、构筑物。

(3) 供电系统

本次扩建工程利用场区内现有配电室作为电源。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工道路

施工过程中，利用场区内现有硬化道路，无需布设施工道路和进场道路。

(2) 施工用水

本项目施工利用场区内现有水源

(3) 施工用电

厂区内现有电力设施可满足项目区工程实施的用电要求，无需新增输电线路。

(4) 施工通讯

移动通讯网络已覆盖整个项目区，移动电话已覆盖到周边乡镇，工程施工过

程主要利用中国移动、中国联通、中国电信在附近建立的移动基站，施工通讯条件较好。

(5) 施工材料供应

本项目建设所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材等建（构）筑物材料通过招标采购，由供应商送至施工现场，通过项目区附近的市政道路运至施工现场，其它材料（如油料）均在太阳山开发区或者红寺堡区购买。

2.2.2 施工营地

施工营地主要布置拌合站、材料堆场、材料加工场等。施工营地布设在预留区域，占地面积为 0.08hm^2 ，占地在项目征占地范围内，不新增占地。施工结束后，将施工营地拆除后并进行临时种草。施工人员住宿利用太阳山现有宿舍。

2.2.3 取土（石、砂）场

根据主体工程设计资料，本项目开挖产生的土石方能够满足本项目建设需要，项目作用砂石全部采购商品材料，不单独设置取土场。

2.2.4 弃土（石、渣）场

根据主体工程设计资料，项目建设开挖土石方 1.95万 m^3 ，回填土方 1.48万 m^3 ，弃方 0.47万 m^3 ，弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，该项目与本项目建设单位均为宁夏太阳山水务有限责任公司，该项目正在实施，该弃土场已纳入该项目水土流失防治责任范围，本项目直接利用，不在新设弃土场。该弃土场与本项目直线距离约为 250m ，距离较近，满足要求。本项目弃土量为 0.47万 m^3 ，弃土较少，该弃土场可容纳。

2.2.5 施工工艺和工序

2.2.5.1 施工工序

施工工序依据本项目分项工程的特点，并结合项目沿线的自然条件（如气候条件等）因素，按先难后易、先重点后一般的原则，首先工程开工之前做好三通一平，为各类工程开工和提前备料创造条件；其次是主体工程；最后完成附属设施及防护措施。

2.2.5.2 施工工艺

(1) 场地平整

本项目场区已进行场平，本次建设无需进行场地平整。

(2) 构建筑物

建（构）筑物基础开挖采用小型挖掘机或推土机进行开挖，辅以人工修整基坑及边坡。施工过程中开挖的土方堆放在建筑物周围，基槽开挖完成后，先进行相应的地基处理，承载力满足设计要求后，进行基坑验收，并回填土方，多余土方回填在场内道路和硬化区域。

建构筑物基础施工尽量避开雨天施工，建筑物基础开挖土方临时堆放在基坑安全距离处，采用密目网苫盖暂存，用于基础回填。剩余土方用于清水池和排水调节池池顶覆土，多余土方弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，不新设弃土场。

2.3 工程占地

根据本项目勘测定界报告，本项目占地面积 1.41hm²，均为永久占地，占地类型为建设用地。工程占地情况见表 2-4。

表 2-4 工程占地情况表 单位：hm²

序号	项目组成		占地面积 (hm ²)	备注	占地性质	占地类型
1	主体工程区	建构筑物	0.58		永久占地	建设用地
		硬化	0.34			
		预留用地	0.08	含施工营地		
		绿化	0.41			
总计			1.41			

2.4 土石方平衡

项目区已进行平整，无表土，故不进行表土剥离。

本项目建设期挖方主要为建构筑物基础开挖，通过现场调查统计和对主体工程设计资料分析，项目建设开挖土石方 1.95 万 m³，回填土方 1.48 万 m³，弃方 0.47 万 m³，弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场。

(1) 建构筑物基础开挖

絮凝沉淀池开挖平均深度为 2.5m，基底面积为 2018.5m²，开挖土方 0.50 万 m³，回填土方 0.30 万 m³，剩余土方 0.14 万 m³；翻板滤池开挖平均深度为 5.35m，基底面积为 1283.2m²，开挖土方 0.68 万 m³，回填土方 0.42 万 m³，剩余土方 0.26 万 m³；加药加氯间开挖平均深度为 1.2m，基底面积为 870.32m²，开挖土方 0.10

万 m³，回填土方 0.09 万 m³，剩余土方 0.01 万 m³；清水池开挖平均深度为 3.95m，基底面积为 1401.48m²，开挖土方 0.55 万 m³，回填土方 0.35 万 m³，剩余土方 0.20 万 m³；排水调节池开挖平均深度为 5.3m，基底面积为 218.4m²，开挖土方 0.12 万 m³，回填土方 0.07 万 m³，剩余土方 0.05 万 m³。

综上所述，建构筑物基础开挖土方为 1.95 万 m³，回填土方 1.23 万 m³，剩余土方 0.72 万 m³，其中 0.25 万 m³用于清水池和调节池覆土，0.47 万 m³弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，该项目正在实施，该弃土场已纳入该项目水土流失防治责任范围。

(2) 清水池和调节池覆土

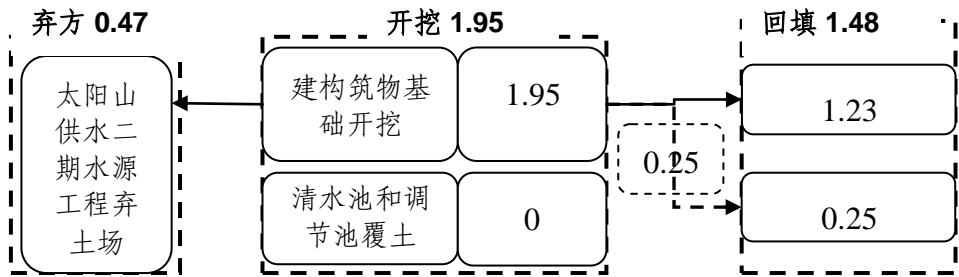
根据主体工程设计，对清水池和排水调节池池顶及边坡进行覆土，覆土厚度为 1.5m，共需覆土 0.25 万 m³，土方来源建构筑物基础开挖土方。

土石方平衡具体内容见表 2-5，土石方平衡流向见图 2-1。

表 2-5 项目各分区土石方量测算表 单位万 m³

工程名称	序号	挖方	填方	调出		调入		弃方	
				土方	去向	土方	来源	数量	去向
建构筑物基础开挖	①	1.95	1.23	0.25	②			0.47	已有弃土场
清水池和调节池覆土	②		0.25			0.25	①		
合计		1.95	1.48	0.25		0.25		0.47	

注：以上土石方均为自然方。



土石方平衡框图（单位：万 m³）

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据建设单位提供项目建设相关资料及现场踏勘情况，场区场址内无居民住宅及专项设施，故本方案不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目属扩建建设类项目，预计于 2023 年 6 月开工，2024 年 5 月完工，工期 12 个月。本项目主体工程施工进度，见表 2-6。

表 2-6 施工进度表

工程名称	2023 年							2024 年				
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
施工准备	—											
建构筑物基础		—	—	—	—	—	—					
建构筑物施工						—	—	—	—	—		
设备安装										—	—	
竣工验收												—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程位于吴忠市盐池县惠安堡镇，项目区处于灵武市与盐池县交界地带，项目区地貌类型属缓坡丘陵地貌，项目区南高北低，西高东低，地形略有起伏，原始地形标高为 1340-1380m。

2.7.2 地质

(1) 地质构造

项目区位于鄂尔多斯台地边缘褶带的沉陷区。区内表现振荡运动。华力西晚期大幅度的沉降，沉积了巨厚的中生代地层。各期运动在本区表现得均不明显，多以振荡为主要表现，故而褶皱，断裂不太发育。项目区处于构造较为简但部位，其构造形迹主要表现为近南北向。

坝址区多为第四系覆盖，主要为单斜构造，未见有断裂构造通过，主要构造形迹为裂隙。坝址区未发现有的断裂构造，坝址区构造形迹简单，现状稳定。坝肩部位斜坡坡向与岩层产状组合属稳定的岸坡结构，对大坝稳定性有利。

(2) 地层岩性

项目区表层大部为风积（Q3eol）壤土、砂壤土和粉砂，沟谷中分布冲洪积（Q4aL+pl）的壤土、粉细砂和砾石层，下伏基岩为三叠系中统纸坊组（T2z）砂岩、二叠系上统石千峰组（P2sh）砂岩和第三系中新统红柳沟组（N1h）泥岩，现由老至新分述如下：

二叠系上统石千峰组（P2sh）：岩性为浅紫色，紫红色砂岩、含砾长石砂岩，泥质胶结，钙质胶结，局部夹有石膏薄层。

三叠系中统纸坊组（T2z）：岩性为灰绿色，灰色细粒长石砂岩，泥质胶结，

石膏质胶结，夹有数层石膏薄层，厚度 3-10mm，斜层理发育，砂岩层面见较多云母碎片。结构致密，但裂隙发育呈“X”型，裂隙面不平，多闭合，无充填。与二叠系石千峰组砂岩为角度不整合接触关系。

新近系中统红柳沟组（N1h）：岩性为泥岩、砂质泥岩，桔红色，局部间灰色及灰白色，厚层状，节理裂隙不发育，含有石膏晶体，属湖相沉积。

第四系冲洪积层（Q4aL+pl）壤土、砂壤土：褐黄色，稍湿，稍密-中密，局部夹有透镜状粉细砂。

粉细砂：褐黄色，稍湿，稍密-中密，厚度较小，与壤土、砂壤土交互产出。

砾石层：杂色，稍湿，稍密-中密，主要位于沟谷中，多呈透镜或窝状产出。

第四系风积（Q3eol）壤土、砂壤土和粉砂壤土、砂壤土：褐黄色，稍湿，稍密-中密，局部夹有透镜状粉细砂，一般具湿陷性。

粉砂：褐黄色，稍湿，松散，局部夹有透镜状粉细砂，一般具湿陷性。

（3）水文地质

项目区地下水可分为第四系松散堆积物孔隙潜水和基岩裂隙潜水，主要为大气降水渗入补给。

第四系松散堆积物孔隙潜水：其岩性为风积砂层、砂壤土、壤土。厚度随地形坡度的不同其堆积厚度不同，多为透水不含水层，在少数拗谷、洼地内的个别地段其厚度较大，埋深厚一般小于 10m。矿化度 1.69—4.67g/L，大气降水补给。

基岩裂隙水：岩性为 T3y、P2Sh、N1h 砂岩、泥岩。由大气降水及第四系潜水补给。

（4）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《中国地震反应谱特征周期区划图》，工程所在地区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震基本烈度为 VIII 度。

（5）不良地质情况

项目区不在滑坡、崩塌及泥石流等不良地质区，场区现状稳定。

2.7.3 气候气象

项目区属典型的中温带大陆性干旱气候，根据当地气象站气象资料，项目区多年平均气温 9.0℃，年极端最高气温 37.4℃，年极端最低气温 -27.1℃；年日照时数为 2881.2h；多年平均降水量 266.1mm，最大降水量 73.5mm，年均蒸发量

2364.5mm；年平均风速 3.2m/s，最大风速 22.0m/s，年主导风向为南风，年平均沙尘暴日数 8.3d，大风日数多年平均 16.2d（风速 ≥ 17.0 m/s、风力 ≥ 8 级），最多 56d，最少 11d，多集中在 3~5 月份，占全年大风天数 63.0%，春季多扬尘；最大冻土深度 102.0cm；无霜期 182.8d。

2.7.4 水文

本工程主要涉及苦水河流域。

苦水河流域地处宁夏中部干旱带和引、扬黄灌区，上游（红沟窑以上）属山区型河道，长 91km，穿过宁东能源化工基地-太阳山开发区、红寺堡、盐环定扬黄灌区及移民扶贫开发区，中游（（红沟窑~赵家沟）属冲洪积扇型河道，长 65km，穿过红寺堡、扁担沟、五里坡扬黄灌区及生态移民扶贫开发区）；下游（赵家沟~黄河）属冲洪积平原型河道，长 68km，穿过扁担沟扬黄灌区及宁夏沿黄经济区的青铜峡河东灌区。

苦水河是黄河流域宁夏境内主要一级支流之一，发源于甘肃省环县，流经甘肃省环县和宁夏吴忠市的盐池县、红寺堡区、同心县、利通区，于银川市灵武市新华桥镇华一村汇入黄河，干流总长 224km（其中甘肃境内 21km，宁夏境内 203km），苦水河流域总面积 5218km²（其中甘肃境内面积 272km²，宁夏境内总面积 4942km²）。

刘家沟为苦水河流域沟道，目前刘家沟水库周边土地沙化严重，刘家沟水库流域面积为 22km² 计算，概化长度为 6.7km，相应入库年输沙总量为 3.3 万 t/a。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型主要是灰钙土和风沙土。

灰钙土是在干旱气候条件下形成的地带性土壤，成土母质由第四纪洪积冲积物组成，其特点是弱腐殖积累和钙化作用强烈。钙积层一般埋藏深度 30-80cm，较坚硬。土层普遍含砂石较多。其土体干燥、质地较粗，有机质含量少。

2.7.6 植被

项目所在区域天然植被以干旱草原植被为主，植物耐旱，植被稀疏。以旱生化的植物种类为特征，猫头刺、刺旋花、油蒿、短花针茅、芨芨草、冰草、荒漠锦鸡儿等是该区域最有代表性的植物，植被覆盖率 20.0%左右。

2.7.7 水土保持敏感区

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）、《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030年）》的相关规定，本工程位于吴忠市盐池县境内，所在区域黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

依据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23号）的相关规定，结合现场勘查情况，项目所在区域内不涉及饮用水水源地保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等区域。

第三章 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

本项目位于盐池县惠安堡镇，为太阳山水厂扩建项目，占用太阳山水厂预留用地，主体工程选址（线）唯一，无比选方案。

项目区属国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高2个百分点，客观上无法避让，优化施工工艺，减小建设扰动、破坏地表，恢复植被，减轻水土流失，最大限度保护和恢复现有土地和植被水土保持功能。

本项目选址（线）不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区域。不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

从水土保持角度分析认为，本项目选址基本合理，符合水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，本项目位于盐池县惠安堡镇，不属于城镇区建设项目。主体工程设计了下凹式绿地等具备雨水集蓄利用功能和效果的设施，道路较绿地高，道路两侧道牙分段开口，雨水顺势进入下凹式绿化用地，有利于利用雨水，满足水土保持要求。施工期间利用现有道路，不布设进场道路和施工道路，减少了扰动地表面积，有利于降低水土流失潜在危险。施工营地布设在项目占地范围内，减少扰动面。主体工程砂石、混凝土等用料全部外购，不设置取土（料）场。施工过程中建构筑物产生的挖方，部分用于基础填筑及清水池和调节池覆土，剩余土方弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，该项目与本项目建设单位均为宁夏太阳山水务有限责任公司，该项目正在实施，该弃土场已纳入该项目水土流失防治责任范围，本项目直接利用，不在新设弃土场。从水土保持角度分析，本项目建设方案与布局合理、可行。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地 1.41hm^2 ，均为永久占地，占地类型为建设用地，没有占用水浇地、林地等生产价值较高的土地。

从占地类型角度分析，工程占用的是建设用地，占用太阳山水厂预留用地，工程施工无法消除对占用范围内的植被损坏的影响，施工期间会造成当地的植被覆盖率下降，短时期内会增加水土流失，但施工结束后，场区大部分区域为永久性建（构）筑物、道路及硬化地面，其他区域采取植树种草等措施进行永久防护，以减小占地范围内的植被覆盖率及水土流失影响，符合水土保持要求。

从占地的敏感性因素分析，项目占地不在国家划分的自然保护区、水功能区、风景名胜區等敏感性的影响范围，项目在建设过程中注重保护原有地貌和植被，工程竣工后进行土地整治，恢复植被，达到保护生态环境的目的。

施工营地布设在场区内，不新增临时占地，主体工程将施工扰动范围尽量控制在永久占地范围内，最大限度的减少了对原地貌的扰动，施工结束后短时间内可恢复植被。

综上所述，从水土保持角度分析，工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体设计文件及现场调查，本项目场区已平整，建设期间的土石方主要来源于建（构）筑物基础开挖等，项目建设开挖土石方 1.95万 m^3 ，回填土方 1.48万 m^3 ，弃方 0.47万 m^3 ，弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，该项目与本项目建设单位均为宁夏太阳山水务有限责任公司，该项目正在实施，该弃土场已纳入该项目水土流失防治责任范围，本项目直接利用，不在新设弃土场。主体工程设计时充分考虑土石方项目区内调配以及就近回填再利用，施工过程中建构物产生的挖方，尽量利用，提高了土石方利用率，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂场）设置评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。本项目土石方平衡，无借方，故不需取土场。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。项目建设开挖土石方 1.95 万 m^3 ，回填土方 1.48 万 m^3 ，弃方 0.47 万 m^3 ，弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，该项目与本项目建设单位均为宁夏太阳山水务有限责任公司，该项目正在实施，该弃土场已纳入该项目水土流失防治责任范围，本项目直接利用，不在新设弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，建（构）筑物基础开挖均采用机械施工为主，人工施工为辅，有利于缩短施工时间、减少地表裸露时间。建构筑物基础施工尽量避开雨天施工，建筑物基础开挖土方临时堆放在基坑安全距离处，采用密目网苫盖暂存，用于基础回填，减少水土流失量。剩余土方弃至太阳山供水二期水源工程设置的弃土场，不在新设弃土场，减少扰动面积。从水土保持角度分析，主体工程的施工方法与工艺合理，满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计具有水土保持功能工程的分析与评价

（1）灌溉工程

主体工程设计在绿化区域布设微喷灌溉措施，灌溉面积 0.41 hm^2 。

主体工程施工布设地下供水管网时，在绿化区域设置了接入口，在引入的 De200 水管接主管 DN90，长 600m，设置自动喷淋系统，从主管引出立管后安装出地栓，地面灌溉系统采用喷头，根据灌溉区域和喷洒半径确定喷头和支架数量，一般喷洒半径按照 3.0m 计，共需喷头 462 个。能够满足绿化区域灌溉，满足水土保持要求，本方案不再补充设计。

（2）园林式绿化

根据主体工程设计资料，场区绿化区域主要布设在建构筑物周围，主体工程设计绿化以乔灌草相结合的园林式绿化方式进行。本项目共设计绿化面积 0.41 hm^2 ，项目区的绿化率达到 29%，种植的绿化植物主要为新疆杨、香花槐、桧柏球、榆叶梅、金叶榆、红宝石海棠等。主体工程设计的植物措施能够满足项目区域林草覆盖率的要求，满足水土保持设计要求，本方案不再补充设计。

主体工程设计在绿化区域实施园林式绿化并布设灌溉管网，本方案补充设计施工过程中，对施工营地及扰动频繁区域进行洒水抑尘，对场区四周进行彩钢板围挡，对临时堆土和裸露区域进行密目网苫盖，对施工营地内空地采取碎石覆盖，施工结束后对预留区域进行迹地清理并临时种草。

3.3 主体工程中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定的原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的规定，水土保持措施界定应符合下列规定：

（1）应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

（2）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2 应界定为水土保持措施

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中主体工程设计中建设类型的水土保持措施界定规定，结合主体工程设计资料分析内容，将灌溉工程、园林式绿化界定为水土保持措施，纳入本方案水土保持措施体系中，其工程量及投资见表 3-1。

表 3-1 主体工程设计具有水土保持措施工程量及投资表

序号	措施		位置	规格/方式	工程量	总投资 (万元)	备注
1	主体工程区	园林式绿化	场区内绿化区域	园林式绿化	0.41hm ²	83	未实施
		灌溉工程	场区内绿化区域	微喷灌溉	0.41hm ²	3.28	未实施
合计						86.28	

综上，主体工程设计的水土保持措施投资为 86.28 万元。本方案补充设计施工过程中，对施工营地及扰动频繁区域进行洒水抑尘，对场区四周进行彩钢板围挡，对临时堆土和裸露区域进行密目网苫盖，对施工营地内空地采取碎石覆盖，施工结束后对预留区域进行迹地清理并临时种草。

第四章 水土流失分析与预测

根据项目建设及项目区地形等特点，在调查和计算得出项目建设过程中可能损坏、扰动地表植被面积，土方来源、数量、堆放方式、地点及占地面积的基础上，结合当地水土流失特征，进行综合分析论证，采用科学合理的预测方法，对可能造成水土流失的形式、中度、数量、危害等作出预测评价，为尽可能减少对原有地貌的破坏，合理布设水土流失防治措施的总体布局及各单项防治措施设计，有效防治新增水土流失提供依据，改善工程区生态环境。

4.1 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030年）》，属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，根据现场调查并结合相关资料分析，项目区土壤侵蚀以风力侵蚀为主，侵蚀强度属中度侵蚀，土壤侵蚀模数取 $3100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失因素分析

水土流失影响因素主要有自然因素、人为因素，其自然因素是土壤侵蚀的侵蚀动力，而人为因素对表土层的破坏，原有植被的占压等原因是导致了地表抗侵蚀能力的下降的根本原因。

自然因素包括降水、地形地貌、坡度坡向、土壤、大风、植被、地表植被覆盖度、地质条件等，主要因素有降水、大风、土壤、地表植被。

降水：是产生水蚀最主要的外营力，雨水由坡面向沟道汇流，成为产流、产沙的重要部位和来源。除了雨滴击溅对地表破坏外，超渗降雨在地表汇集产生地表径流，随地表径流冲刷疏松土壤也会产生水土流失。工程位于吴忠市境内，降水量为 266.1mm ，从降水量的年内分配看，大多数降雨集中在7、8、9月份。短历时、大强度的降雨容易使工程施工期裸露地表及弃土产生极强的水力侵蚀。

大风：项目区由于特殊的地貌和气候条件是造成大量风蚀的主要原因。原地面由于被植物所覆盖，一般不会产生风蚀；但是，地表被扰动之后，原有防护能力降低，就可能发生风蚀。工程施工过程中由于地表植被和表层土壤结构遭到

破坏，土质疏松，不仅会产生降雨侵蚀，遇到大风天气，还会产生强烈风蚀。施工过程中的平整土地、材料运输、装卸在 2 级以上风力作用下就会产生扬尘，其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘。

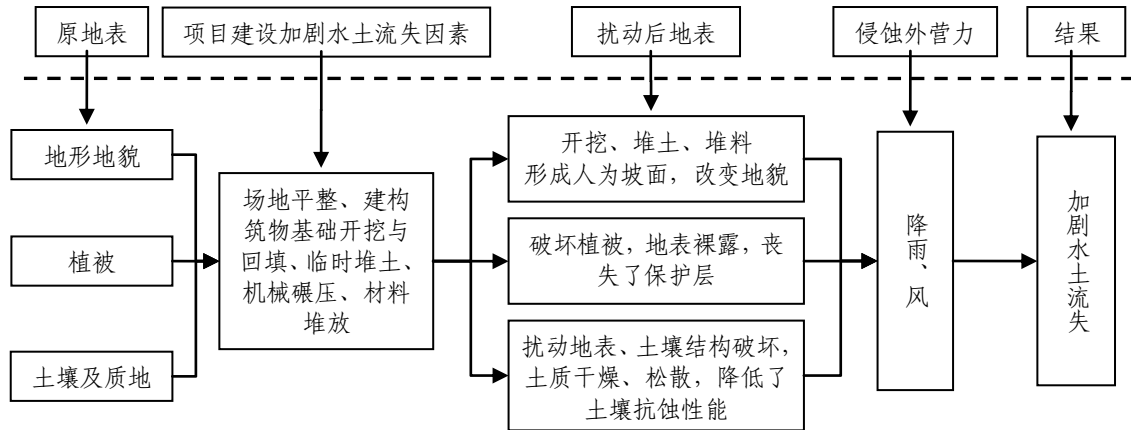
土壤：当其它侵蚀外营力如大风、降水等情况一定时，土壤的抗蚀能力主要取决于土壤的质地和结构，土壤颗粒质量越小、地表松动性越大、有机质含量越低，抗风蚀的能力越小，反之则越大。项目区内土壤类型为灰钙土，大风天气易于产生土壤侵蚀，再加上项目建设过程中建构筑物的基础开挖、平整场地等施工活动，当土石方在一定的空间、时间内不能平衡时，将会产生大量的临时或永久堆土，堆土十分疏松，使土壤抗蚀能力进一步降低。

植被：植被具有固定土体、防风抗蚀作用，良好的植被可使土壤侵蚀在一定程度上得到有效控制。项目区植被覆盖较差，施工过程中不可避免对原地表植被占压和破坏，失去原有蓄水、保土功能，使地表暴露出来，当受到雨滴打击、水流冲刷或风力吹袭时，加速了土壤的侵蚀。

人为因素：在建设过程中将产生一定量的挖方、填方，使原地形、地表植被和土壤结构遭受人为干扰和破坏，从而使地表的抗蚀力下降，引发和加速水土流失。人为因素造成的地表抗侵蚀力降低主要体现在以下三方面：

- (1) 原地表植被受到扰动和破坏，地表完全裸露；
- (2) 土壤表层松散性加大、固结性进一步降低；
- (3) 形成人工再塑地貌，增大了局部地形坡度。

通过分析，本项目水土流失的主导因子是风力侵蚀，也是产生水土流失的外在动力。但是在工程建设过程中，认为因素破坏原地貌和植被，不可避免的加速水土流失的发生发展，对项目区生态环境遭到极大的破坏。工程建设造成新增水土流失的发生和发展过程详见下图。



工程建设产生的水土流失过程框图

4.2.2 工程建设与生产对水土流失的影响分析

（1）场区建设对水土流失的影响分析

场区建设占压了土地，造成原有土地功能丧失，地表植被破坏殆尽；施工期如不管理好挖填土石方，会造成水土流失加剧；但施工后期场内有大面积硬化地面，在未硬化地面上采取绿化措施，运行期不易产生水土流失。

（2）建（构）筑物基础施工对水土流失的影响分析

建（构）筑物基础开挖与回填、道路及硬化等将扰动原地貌，改变原地形、破坏土壤结构，损坏植被等水土保持设施，因此具体施工过程中，应尽可能减少临时堆土时间，做到随挖随填，避免水土流失。

（3）道路建设对水土流失的影响分析

道路建设过程中，路基的开挖与填筑破坏了原地形地貌、植被、地表物质，使其失去原有的防冲固土能力，对周边土地造成影响，使得土壤结构破坏，丧失或减小原有的防冲固土能力，开挖料又为水土流失提供了物质来源，若遇暴雨，极易产生水土流失。

（4）施工临时设施建设和拆除对水土流失的影响分析

施工临时设施包括施工期间布设的施工生产场地、施工营地、砂石料堆场等。施工临时设施的建设和拆除过程中，将损坏、占压或改变原有的地形地貌、植被等，会不同程度地降低、改变其水土保持功能，可能会引起新的水土流失。

（5）工程生产对水土流失的影响分析

项目运行期没有对地表扰动的活动，没有土石方开挖、回填，基本不会对水土流失产生影响。

4.2.3 扰动地表、损毁植被面积分析

通过主体工程设计资料分析,结合现场勘查情况,本项目扰动地表、损毁植被面积 1.41hm^2 。

4.2.4 废弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)量

通过主体工程设计资料,本项目建设过程中挖填平衡,不涉及弃土场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

水土流失预测的目的是为了确定行之有效的水土保持措施总体布局,预测项目建设及运营带来的水土流失总量及分布,分析可能造成水土流失危害,明确重点防治区。因此根据项目的建设不同情况,依据以下原则进行水土流失预测单元的划分:

- (1) 同一预测单元的地貌、地表的物质组成相同;
- (2) 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同;
- (3) 同一预测单元土地利用现状基本一致;
- (4) 同一预测单位主要土壤侵蚀因子基本一致。

根据本项目建设特点及扰动单元的划分原则,项目水土流失扰动单元划分为建构筑物及硬化和绿化及预留区 2 个扰动单元。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),上述 2 个扰动单元均确定为典型扰动单元,根据每个典型扰动单元在施工期(含施工准备期)、自然恢复期土壤侵蚀模数的变化,分别预测施工期(含施工准备期)、自然恢复期的土壤侵蚀总量。项目区各测单元划分及水土流失预测面积,见表 4-1。

表 4-1 项目区各预测单元划分及水土流失预测面积表

序号	预测单元	预测面积 (hm^2)	土壤侵蚀面积预测 (hm^2)	
			施工期	自然恢复期
1	建(构)筑物及硬化	0.92	0.92	0.92
2	绿化及预留区	0.49	0.49	0.49

4.3.2 预测时段

- (1) 预测时段确定原则

①预测时段应分施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

②各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为实际扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀中度自然恢复到扰动前土壤侵蚀中度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，本项目 5 年。

③施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

（2）预测时段确定

根据项目在各个时期水土流失的不同特点，将水土流失预测时段划分为建设期（含施工准备期和施工期）和自然恢复期两个阶段。建设期地表扰动面积大，植被破坏严重，表层土壤的抗蚀力降低，产生新的水土流失。本项目建设总工期按 1.0 年计算，进入自然恢复期后，随着主体项目本身的水土保持措施功能的发挥和自然植被的逐渐恢复，建设期造成的严重水土流失将有所降低，考虑到该区的自然条件和植被自我恢复所需要的时间，自然恢复期水土流失预测时段确定为 5 年。各防治分区预测时段划分，见表 4-2。

表 4-2 各防治分区预测时段划分表

序号	预测单元	工程建设工期	预测时段（a）	
			施工期预测时段	自然恢复期
1	建构筑物及硬化	12 个月	1.0	5.0
2	绿化及预留区	12 个月	1.0	5.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及《宁夏回族自治区土壤侵蚀图》确定本工程水土流失背景值，项目区土壤侵蚀以中度风力侵蚀为主；根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188 号）和《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030 年）》，项目所在区域属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。分析项目区域的地形、地貌、植被、土壤、风速等水土流失影响因子，通过实地调查，结合当地已实施项目的监测数据确定本工程原地貌土壤侵蚀强度，该区域侵蚀模数为 $3100\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

根据本工程区域的地形、地貌、降雨量、土壤类型等水土流失影响因素的分析，结合调查周边建设项目，确定本工程土壤侵蚀模数背景值为 $3100\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。扰动后该地区地表土壤侵蚀模数为原地貌背景值的 3 倍，扰动后的土壤侵蚀模数为 $9300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。进入自然恢复期后，随着主体工程本身的水土保持措施功能的发挥和天然植被的逐渐恢复，施工期造成的严重水土流失将有所降低，自然恢复期水土流失预测时段确定为 5 年。建构筑物及硬化措施占地区域模数取值为“0”，绿化区域自然恢复期模数逐年降低。各预测单元扰动地面土壤侵蚀模数特征值详见表 4-3。

表 4-3 扰动地面土壤侵蚀模数特征值

预测分区	原地貌侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	建设期		自然恢复期模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)				
		加速系数 (倍)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
建构筑物及硬化	3100	3	9300	0	0	0	0	0
绿化及预留区	3100	3	9300	7800	5900	4500	3500	3100

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，结合本项目建设的特点和施工工艺，本项目预测内容主要包括以下方面内容：

（1）扰动地表、损坏原地貌和植被面积预测

通过主体资料，结合现场调查，对项目建设期施工中开挖、占压土地、破坏林草植被的种类、数量与面积进行分类预测。

（2）弃土、弃石、弃渣量预测

通过查阅主体可研资料，统计分析开挖量、回填量与弃置量的关系，计算出各项目区的弃土量，结合现场查勘中确定的对不同区域弃土量的调配方案，预测可能产生的弃土量。

（3）新增水土流失量预测

造成的水土流失主要来源于两个方面：一是由于扰动地表损坏原地貌植被，使其水土保持功能降低或丧失，形成加速侵蚀区而增加的水土流失量；二是由于临时堆土造成的水土流失量。

(4) 可能造成水土流失危害预测

根据项目的施工工艺及弃土的数量与位置,结合项目区的自然环境条件,预测由于项目建设引起新的水土流失可能造成的危害,为制定项目区防治措施提供依据。

4.3.4.2 预测方法

本项目建设期造成的水土流失量的预测采用类比分析法和经验公式法进行综合预测,公式如下:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中: W ——扰动地表土壤流失量, t;

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量, t;

i ——预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

k ——预测时段, $k=1, 2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期;

F_i ——第 i 个预测单元的面积, km^2 ;

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$;

ΔW_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$;

M_{i0} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$;

T_{ik} ——预测时段即扰动时段, a。

土壤侵蚀背景值结合项目区原地貌的土壤类型、土地利用、林草覆盖率及地表坡度,经过实地调查测算确定。

4.3.4.3 预测成果

根据前述土壤流失预测方法,扰动后可能造成的土壤流失量预测结果见表 4-4、4-5、4-6。

表 4-4 原地貌水土流失量计算结果

预测单元 及组成	预测时段		土壤侵蚀模 数（t/km ² .a）	水土流失 面积 （hm ² ）	侵蚀时间 （a）	背景流失量 （t）
建构筑物 及硬化	施工期		3100	0.92	1	28.52
	自然恢复 期	第一年	3100	0.92	1	28.52
		第二年	3100	0.92	1	28.52
		第三年	3100	0.92	1	28.52
		第四年	3100	0.92	1	28.52
		第五年	3100	0.92	1	28.52
绿化及预 留区	施工期		3100	0.49	1	15.19
	自然恢复 期	第一年	3100	0.49	1	15.19
		第二年	3100	0.49	1	15.19
		第三年	3100	0.49	1	15.19
		第四年	3100	0.49	1	15.19
		第五年	3100	0.49	1	15.19
小计	施工期					43.71
	自然恢复期					218.55
合计						262.26

表 4-5 扰动后水土流失量预测计算结果表

预测单元 及组成	预测时段		土壤侵蚀模 数 (t/km ² .a)	水土流失 面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	土壤流失量 (t)
建构筑物 及硬化	施工期		9300	0.92	1	85.56
	自然恢复 期	第一年	0	0.92	1	0
		第二年	0	0.92	1	0
		第三年	0	0.92	1	0
		第四年	0	0.92	1	0
		第五年	0	0.92	1	0
绿化及预 留区	施工期		9300	0.49	1	45.57
	自然恢复 期	第一年	7800	0.49	1	38.22
		第二年	5900	0.49	1	28.91
		第三年	4500	0.49	1	22.05
		第四年	3500	0.49	1	17.15
		第五年	3100	0.49	1	15.19
小计	施工期					131.13
	自然恢复期					121.52
合计						252.65

表 4-6 水土流失量汇总分析表

预测单元 及组成	预测时段		背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）	占新增总量 （%）
建构筑物 及硬化	施工期		28.52	85.56	57.04	42.89
	自然恢复 期	第一年	28.52	0	0	
		第二年	28.52	0	0	
		第三年	28.52	0	0	
		第四年	28.52	0	0	
		第五年	28.52	0	0	
绿化及预 留区	施工期		15.19	45.57	30.38	57.11
	自然恢复 期	第一年	15.19	38.22	23.03	
		第二年	15.19	28.91	13.72	
		第三年	15.19	22.05	6.86	
		第四年	15.19	17.15	1.96	
		第五年	15.19	15.19	0	
小计	施工期		43.71	131.13	87.42	65.73
	自然恢复期		218.55	121.52	45.57	34.27
合计			262.26	252.65	132.99	100

根据对新增水土流失量的预测分析可知，如不采取有效水土流失防护措施，项目扰动后将产生水土流失总量为 252.65t，新增水土流失量 132.99 t。

4.4 水土流失危害分析

本方案以主体工程建设方案为基础，结合实地勘测结果，参考当地有关资料对可能造成水土流失危害进行分析，本项目可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1) 损坏植被面积，降低水土保持功能

本项目建设施工过程中土石方开挖、填筑、碾压等活动，将造成原地表的植被损坏，而植被的损坏，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

(2) 地表硬化和工程占压可能引起的危害

本项目建成后，场内地表硬化、土壤碾压以后，将引起水分入渗量减少，地表径流增加，在加剧土壤侵蚀的同时，也使水大量流失，若排水不畅，极易诱发水力侵蚀。

(3) 临时堆土可能引起的危害

本项目建设期间场内开挖土石方需进行临时堆放，如不采取水土流失防治措施，在暴雨径流作用下，极易引发水土流失。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

(1) 本项目建设扰动后水土流失量为 252.65t，新增水土流失量 132.99 t。

(2) 根据表 4-6 预测结果，水土流失重点防治时段是施工期。

(3) 项目地势相对平坦，不存在滑坡、泥石流危险，本项目造成的水土流失危害主要为对项目区生态环境的破坏，对周边、影响影响较小，经过实施各项水土保持措施治理后，可以有效防治水土流失。

4.5.2 指导意见

由预测结果可见，施工期新增水土流失量较大，是本项目监督重点时段。根据《中华人民共和国水土保持法》和“三同时”制度的有关要求，及时落实水土保持措施，加强场地临时防护措施，最终保证水土保持工程能够与主体工程同期验收。与此同时，在本项目建设及生产工程中，都应加强水土流失的防治，以便有效控制因项目建设而引起的新增水土流失，将项目建设对区域产生负面影响降低到最小，以实现区域生态环境的良性循环。

第五章 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区目的

项目施工过程中具有点、线、面等不同的施工作业面方式，也存在机械和人工等不同的开挖方式。因此，造成水土流失的方式也不尽相同。对此需将本项目各施工区域进行划分，有针对性的采取切实有效的水土流失防治措施，更好的减少因土地破坏、扰动造成的水土流失，保护生态环境。

5.1.2 防治分区原则

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行水土流失防治分区。分区应符合下列规定：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和整体性。

5.1.3 水土流失防治分区

根据水土流失分区原则和主体工程布局、施工工艺特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等因素，本方案将项目区划分为主体工程区 1 个水土流失防治区。

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

本项目水土流失防治措施布设应遵循以下原则：

- （1）结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- （2）采取分区治理，工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时措施相

结合、主体工程设计措施与方案补充完善措施相结合的原则。

(3) 坚持系统全面的原则。将主体工程设计的水土保持措施，纳入本方案水土流失防治措施体系，使之与方案补充完善的水土保持措施形成一个科学、完整、严密的水土流失防治措施体系。

(4) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；

(5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

(6) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系；

(7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

(8) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；

(9) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 水土保持防治措施总体布局

主体工程设计在绿化区域实施园林式绿化并布设灌溉管网，本方案补充设计施工过程中，对施工营地及扰动频繁区域进行洒水抑尘，对场区四周进行彩钢板围挡，对临时堆土和裸露区域进行密目网苫盖，对施工营地内空地采取碎石覆盖，施工结束后对预留区域进行迹地清理并临时种草。

5.2.3 防治措施体系

依据水土流失防治措施布设原则和项目建设过程中可能引发新增水土流失的特点，结合项目所在区域的自然条件和社会经济条件，在对主体工程设计的具有水土保持功能的工程分析评价的基础上，根据水土流失防治分区，针对项目区水土流失的特征及危害，从实际出发，本着工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，全面治理与重点治理相结合，防治与监督相结合，点、线、面相结合的原则，因地制宜、因害设防，形成布局合理的水土保持综合防治体系。同时，将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入到本方案的水土保持措施体系当中，使之与方案新增水土保持措施形成一个科学、完整、严密的水土流失防治措施体系。

根据“分区防治”的原则构建防治措施体系，以主体工程区 1 个防治分区进行综合防治，本方案水土流失防治体系总体布局如下：

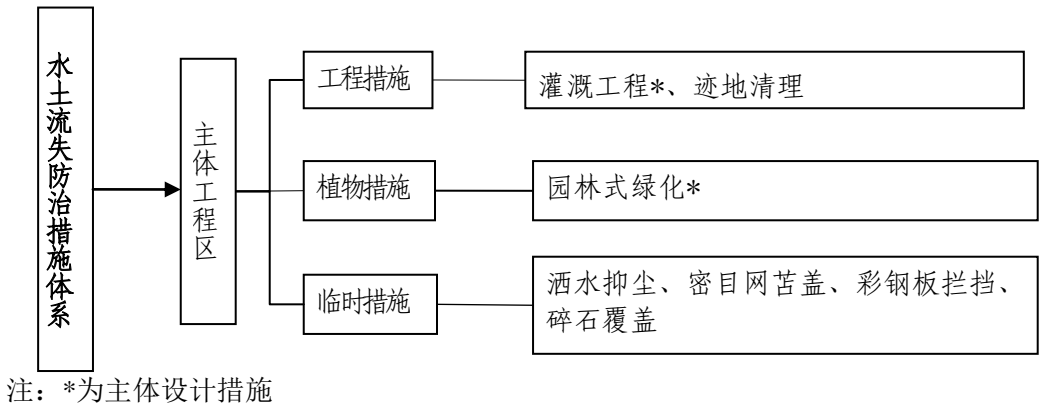


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施设计要求

(1) 工程措施布设

①对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计。对其其中达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化。

②新增的水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。

③水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

④设计采用技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)要求，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

(2) 植物措施布设

①遵循“因害设防、保持水土、综合防治”的基本原则。为了控制项目建设造成的水土流失，保护生态环境，通过立地条件分析评价，因地制宜的布设水土保持植物措施，即采取种草和生态自我修复等措施。

②坚持绿化与防护并重的原则。对防治区进行全面规划、合理布局、各有特色。

③坚持“适地适草”的原则。选择适应当地立地条件的优良乡土草种或经过多年种植已经适应当地环境的优良引进品种，要多树草种混合种植。

④植物选择分析

通过调查项目区域内的植被、地形、土壤、降水等因子的变化规律，结合植

物措施设计原则，分析项目区立地条件、树草种选择及树草种生态习性等情况，详见表 5-1、5-2。

表 5-1 立地条件及植物（树、草种）选择表

防治分区	立地类型条件及特征	推荐树草种
	立地条件	
主体工程区	项目所在区域气候半干旱，日照充足，降水稀少、蒸发强烈，多年平均降水量为 266.1mm，年平均蒸发量 2364.5mm，该区域地下水埋藏较深，土壤水分仍是植物生长、生存的主要限制因子，预留区域无灌溉条件。	扁穗冰草、紫花苜蓿
说明：1、树草种选择根据立地条件、特征确定； 2、当方案选择的草种在当地市场无法购到，可以选择其他适生树草种。		

表 5-2 立地条件及植物（草种）选择表

树草种名称	种类	生态习性	规格
扁穗冰草 (<i>Crested Wheatgrass</i>)	草籽	具有高度抗旱、耐寒能力，适宜在干燥寒冷地区种植。对土壤要求不严，从轻壤土到重壤土以及半沙漠地带均可种植。耐瘠薄，耐盐碱，但不宜在强酸土壤和沼泽土壤上生长。不耐夏季高温，夏季干热时停止生长，进入休眠，秋季又开始生长，以春秋两季为其主要生长季节。冰草是长寿型牧草，一经建植，可利用 10 年以上。播种当年根系发育旺盛，向横深发展较快。	新鲜饱满种籽、纯度 > 95 % 以上
紫花苜蓿 (<i>Medicago sativa L.</i>)	草籽	多年生草本，生于田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地。苜蓿适宜在具有明显大陆性气候的地区发展，这些地区的特点是春季迟临，夏季短促，土壤 PH 近中性。	新鲜饱满种籽、纯度 > 95 % 以上

(3) 临时措施布设

①施工建设中，临时堆土可就近堆放，减少倒运，必要时采取拦挡措施、必须采取苫盖等措施。

②施工建设场地应统一规划，并采取临时性的防护措施，如布设临时拦挡、苫盖等设施，防治施工期间的水土流失。

③施工中对下游及周边造成影响的，必须采取相应的防护措施。

④施工中的裸露地，在遇暴雨时应布设防护措施。临时堆土裸露时间超过一个生长季节的，应进行临时植草加以防护。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.1 主体工程区

(1) 工程措施

①灌溉工程

主体工程设计在绿化区域布设微喷灌溉措施，灌溉面积 0.41hm²。

主体工程施工布设地下供水管网时，在绿化区域设置了接入口，在引入的De200水管接主管DN90，长600m，设置自动喷淋系统，从主管引出立管后安装出地栓，地面灌溉系统采用喷头，根据灌溉区域和喷洒半径确定喷头和支架数量，一般喷洒半径按照3.0m计，共需喷头462个。

②迹地清理

由于施工营地布设在预留区域，主体工程施工结束后，对预留区域进行迹地清理，主要是清理建筑垃圾、块石等杂物，然后进行场地平整，并进行土地翻犁，翻犁深度30cm，迹地清理面积为0.08hm²。

(2) 植物措施

①园林式绿化

场区绿化区域主要布设在建构筑物周围，主体工程设计绿化以乔灌草相结合的园林式绿化方式进，本项目共设计绿化面积0.41hm²，项目区的绿化率达到29%，种植的绿化植物主要为新疆杨、香花槐、桧柏球、榆叶梅、金叶榆、红宝石海棠等。

(3) 临时措施

①洒水抑尘

为减少施工过程及车辆碾压造成扬尘，施工过程中对施工营地及扰动频繁区域采取洒水抑尘措施，每次洒水湿润深度应至少达到1mm，洒水面积约2000m²，每天洒水2次，扣除冬季外，洒水时间约为9个月，共洒水量1080m³，用水全部取自供水管网。

②密目网苫盖

施工过程中，对建构筑物开挖的临时堆土和裸露地表采取密目网苫盖措施，临时堆土约为7200m³，堆高控制在3.0m以内，堆置边坡比为1:1.5，对临时堆土场和裸露地表采用防尘网进行临时苫盖，共需要防尘网5300m²。

③碎石覆盖

施工过程中，对施工营地内空地采取临时碎石覆盖措施，施工营地占地面积为800m²，扣除临时彩钢房及材料堆放区，空地面积为300m²，故碎石覆盖面积为300m²，厚度为15cm，需要碎石量为45m³。

④彩钢板拦挡

施工过程中，对场区四周采取2m高彩钢板拦挡，防止扬尘，共布设彩钢板

600m。

⑤临时种草

本方案设计对预留区域进行临时种草，以防止地表裸露，种植面积约为0.08hm²，草籽选择扁穗冰草和紫花苜蓿，紫花苜蓿播种量为18kg/hm²，扁穗冰草播种量为11kg/hm²，按照1:1混播，补植率按20%计，种植方式为人工撒播，使草种埋于土壤中，需紫花苜蓿草籽0.86kg，扁穗冰草草籽0.53kg。

5.3.2 水土流失防治措施工程量汇总

为了有效地防治工程建设引起的水土流失，本方案在主体工程设计的基础上补充设计了工程措施和临时措施。

(1) 办公生活区

工程措施：灌溉工程0.41hm²（主体已有），迹地清理0.08hm²；

植物措施：园林式绿化0.41hm²（主体已有）；

临时措施：洒水抑尘1080m³，密目网苫盖5300m²，碎石覆盖300m²，彩钢板拦挡600m，临时种草0.08hm²。

各分区水土保持措施工程量汇总，见表5-5。

表 5-5 水土保持措施工程量汇总表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
第一部分 工程措施				
1	迹地清理	hm ²	0.08	
2	灌溉工程	hm ²	0.41	
第二部分 植物措施				
1	园林式绿化	hm ²	0.41	
第三部分 临时措施				
1	洒水抑尘	m ³	1080	
2	密目网苫盖	m ²	5300	
3	碎石覆盖	m ²	300	
4	彩钢板拦挡	m	600	
5	临时种草	hm ²	0.08	
(1)	扁穗冰草	kg	0.86	
(2)	紫花苜蓿	kg	0.53	

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

(1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治，实施进度和位置与主体工程协调一致。

(3) 永久性占地区域工程措施坚持“先防护后施工”原则，及时控制施工过程中的水土流失。

(4) 植物措施应及时实施，避免扰动面裸露期过长。所需苗木、树草种均在保证质量前提下，原则上就近在当地采购。

5.4.2 施工条件

(1) 水土保持工程的实施均可利用已有的道路，满足水土保持工程的实施要求。

(2) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路、机械等施工条件，设施建设应避开降雨集中期。

(3) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，苗木、种子在当地采购。

(4) 水土保持设施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施应避开降雨集中期，植物措施应以春秋季节为主。

5.4.3 施工方法

(1) 迹地清理

采用人工施工，将用地进行平整、精细整地后，清除土壤中杂物，以保证土壤疏松、透气、平整、排水良好。

(2) 灌溉管网

灌溉管网接场区内供水管网，主管采用 de90PE 管，主管采用人工开挖沟槽，管道敷设后，进行回填。

(3) 植物措施的实施和管护

植物措施主要包括项目区内栽植乔灌木、花卉和铺种草皮等。栽植乔木、灌木、花卉和铺种草皮，主要涉及选苗、运输、苗木栽植、铺种草皮和抚育管理等。

选苗：绿化苗木采用 3 年生苗木，达到一级壮苗标准，并符合以下标准：

- ①根系发达而完整，主根短直，侧根和须根发育较多；
- ②苗干粗壮通直，有一定的适合高度；
- ③主侧枝分布均匀，能构成完美树冠；
- ④无病虫害和机械损伤。

苗木运输：苗木采用汽车运输，裸根苗为防车板磨损苗木，车厢内先垫上草袋等物。乔木苗装车根系向前，树梢向后，顺序安放。同时，为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时也难免碰伤，将苗木用绳子捆住，苗木根部用浸水草袋包裹。带土球苗装运时，苗高不足 2m 的可立放，苗高 2m 以下的使土球在前，梢向后呈斜放或平放，并用木架将树冠架稳。

栽植方法：

①种植穴

以所定灰点为中心沿四周向下挖坑，坑的大小依土球规格及根系情况而定，除行道树的坑外，坑的开头一般宜用圆形，且须保证上下口径大小一致。

②乔木的栽植

回填底部植土：以伴有基肥的土为树坑底部植土，使穴深与土球高度相符；尽量避免深度不符来回搬动。

摆放苗木：将苗木土球放到穴内，土球较小的苗木应拆除包装材料再放穴内；土球较大的苗木，宜先放穴内，把生长势好的一面朝外，竖直看齐后垫土固定土球，再剪除包装材料。行列树一般要求按从粗到细、从高到低进行排列。

填土插实：在接触根部的地方应铺放一层没有拌肥的干净植土，填入好土至树穴的一半时，用木棍将土球四周的松土插实，然后继续用土填满种植沟并插实，使种植土均匀、密实地分布在土球的周围。

淋定根水、立支架：栽植后，必须在当天淋透定根水。行道树在栽植时应同时树立砵柱扶固。

③灌木的栽植

回填底部植土：伴有基肥的土为树坑底部植土，在接触根部的地方应铺放一层没有拌肥的干净植土，使沟深与土球高度相符。

排放苗木：将苗木排放到沟内，土球较小的苗木应拆除材料再放入沟内；土球较大的苗木，宜先排放沟内，把生长势好的一面朝外竖直看齐后垫上固定土球，再剪除包装材料。

填土插实：填入好土至树穴的一半时，用木棍将土球四周的松土插实，然后继续用土填满种植沟并插实。

淋定根水：栽植后，必须在当天对灌木淋定根水。

④草坪栽植

铺设：草皮铺种前在表土细平整，选用厚度均匀的草块逐块铺设，每个草块间留一定的间隙，用木质工具轻轻地、均匀地拍打，以固定草坪，边铺边压，后浇透水，浇透水后用石碾滚压，小块草皮用平板拍打压平。

切边修剪：切边时，斜切深度 4~5cm，使草坪和花卉、树坛界限分明，同时便于排水。新铺草坪返青后，增施一次尿素氮肥，每亩用量 8-10kg。

第一次修剪草坪是草长到 50~75mm 时，对草坪进行修剪，剪至 25mm 高，其后，草长到 50mm 时，进行修剪，剪至 25mm。

抚育管理：苗木栽植后 2~3d 内浇一次水，以保幼树成活。其它灌溉的时机为早春树液流动前和干旱季节（每年 11 月至次年 4 月）。

栽植后必须对其进行抚育管理。造林初年，苗木以个体状态存在，树体矮小，根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，适应性差，因此需加强苗木的初期管理，采取松土、灌溉、施肥等措施进行管理。对于自然灾害和人为损坏的苗木应采取一定的补植措施，幼林被补植需采用同一树种的大苗或同龄苗，造林一年后，在规定的抽样范围内，成活率在 85% 以上，低于 60% 则重新进行造林绿化，提高造林的实际成效，及早发挥水土保持功能。

（4）种草施工

①种子处理

种子在播种前用冷水或温水浸种，水温<40 度，使种皮变软或种子吸胀后播种，细小的种子不用浸种；再拌化肥（如氮、磷、钾、钙、镁、硫等大中量元素和铁、锰、硼肥、锌、铜等微量元素）。种子浸泡和拌和化肥后，再用砂土拌和进行播种。

②种植方式

采用撒播方式种植，播种选择在无风雨的天气播种。先在种植区域采取撒播种子，其次用耙子耙地覆土，将草种埋入土壤中，最后用碾子碾压或铁锹轻轻拍实。

（5）临时防护措施

临时洒水：采用洒水车将水运到需要洒水的地段，将水均匀洒在地表，要勤洒，量少，使地表不起灰尘为宜。

密目网苫盖：对裸露的区域、临时堆土面为防治风蚀，按设计要求应及时苫盖，苫盖过程中不留裸露面。密目网苫盖应避开大风，平铺后，周边用砖头或块

石压实，避免吹飞。

彩钢板拦挡：对场区四周采用彩钢板拦挡，对临时围挡进行测设定位，然后开挖基坑，进行立柱、板块安装。

碎石覆盖：及时对施工营地空地进行碎石覆盖，覆盖厚度 15cm，碎石覆盖厚度及碎石粒径需要满足水土保持要求。

在项目施工建设中，应做好各类临时防护措施，从而减少水土的流失。同时对于施工建设中的开挖的土方按照工序及时回填，不设置临时堆土场。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果，进行数量统计。

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。植树种草的位置应符合各类植物所需要的立地条件，植树种草的密度应满足设计要求，采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良品种，当年出苗率与成活率在 80.0% 以上，三年后保存率在 80.0% 以上。

5.4.5 水土保持措施施工进度安排

按照项目水土保持工程施工总体上与主体工程同时开工、同时进行、同时投入使用的原则，结合项目建设施工计划安排，本方案中各项水土保持措施施工工期与主体一致，植物措施随主体工程进展实施。本方案水土保持工程施工进度安排，见表 5-6。

表 5-6 水土保持措施实施进度安排表

分区	项目	2023 年							2024 年				
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
主体工程区	施工准备	■											
	主体工程施工		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	灌溉管网											■	■
	园林式绿化											■	■
	彩钢板拦挡		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	碎石覆盖		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	洒水抑尘		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	密目网苫盖		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	临时种草												.....

第六章 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 估算编制原则及依据

6.1.1.1 估算编制原则

(1) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，水土保持方案投资估算与主体工程投资估算依据及价格水平年相一致，不足部分采用《水土保持工程概（估）算定额》，主要材料预算单价采用主体工程的价格，不足部分采用现行市场调查价，水土保持方案投资纳入主体工程投资。

(2) 本方案水土保持投资只包括方案设计的水土保持措施投资。

(3) 投资估算价格水平年与主体工程一致为2023年第一季度。

6.1.1.2 编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2015版）；

(2) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）；

(3) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（办水总〔2016〕132号）；

(4) 《水利办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

(5) 关于印发《宁夏回族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（自治区财政厅、物价局、水利厅、中国人民银行银川中心支行、国税局、地税局宁财规发〔2017〕12号，2017年12月28日印发）；

(6) 《关于制定我区水土保持补偿费收费标准的通知》（宁夏回族自治区物价局、财政厅、水利厅宁价商发〔2017〕43号，2017年12月29日印发）；

(7) 《宁夏回族自治区水利厅关于调整我区水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》（宁水建发〔2018〕18号）；

(8) 《自治区水利厅关于调整我区水利工程定额人工工资标准、安全文明施工措施费和增加质量检测费的通知》（宁水计发〔2011〕23号）；

(9) 当地苗木、种籽价格；

(10) 主体工程设计估算编制成果；

(11) 水土保持工程设计文件及图纸。

6.1.2 编制说明与估算成果

6.1.2.1 编制说明

水土保持措施投资估算费用由工程措施、植物措施、临时工程、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费构成。根据《水土保持工程概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号)和《水土保持工程概算定额》进行编制,先按相应费率及定额进行各项工程单价分析,再根据水土保持方案设计的工程量计算各项措施投资,独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等。

6.1.2.2 人工单价

人工单价采用主体工程人工单价10.00元/工时。

6.1.2.3 材料单价

材料预算单价采用《宁夏工程造价》(2022年第4期)的价格,不足部分采用现行市场调查价。

6.1.2.4 机械费

按《水土保持工程概(估)算定额》附录一“施工机械台时费”计算,根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。依据《自治区水利厅关于调整我区水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》(宁水建发〔2018〕18号)和《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号,2019年4月4日)规定,施工机械台时费中折旧费调整系数调整为1.09,修理及替换设备费调整系数调整为1.13。

6.1.2.5 工程、植物措施单价及费率取值

工程、植物措施单价由直接工程费(由直接费、其他直接费和现场经费组成)、间接费、企业利润和税金组成。

根据《宁夏工程造价》水预算单价直接取施工用水价格。

采用《水土保持工程概估算编制规定》计算方法与规定标准执行。工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成。

(1) 直接工程费:包括直接费、其他直接费和现场经费,其中直接费由人工费、材料费和机械使用费组成,人工费按定额劳动量乘以人工单价计算;材料

费按定额材料用量乘以材料单价计算；机械使用费按定额机械使用量乘以施工机械台时费计算。其他直接费按直接费乘以其他直接费率计算。现场经费按直接费乘以现场经费率计算。

(2) 间接费：由直接工程费乘以间接费率计算。

(3) 企业利润：工程措施按直接费和间接费之和的 7% 计算。植物措施按直接工程费和间接费之和的 5% 计算。

(4) 税金：由直接工程费、间接费与企业利润三项之和乘以税率 9% 计算。

本方案工程措施其他直接费、间接费、企业利润和税金的计算基础及费率与主体工程一致，植物措施费率根据主体工程费率构成，取消了夜间施工增加费和大型机械拆迁费。

表 6-1 工程措施单价费率取值标准表

序号	项目及费用名称	计算基础	费率 (%)
一	其他直接费	直接费	2.00
二	现场经费		
1	土石方工程	直接费	4.00
2	混凝土工程	直接费	6.00
3	土地整治工程	直接费	3.00
4	其他工程	直接费	5.00
三	间接费		
1	土石方工程	占直接费	5.5
2	混凝土工程	占直接费	4.3
3	土地整治	占直接费	6.5
4	其他工程	占直接费	4.4
四	企业利润	直接工程费+间接费	7.00
五	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9.00

表 6-2 植物措施单价费率取值标准表

序号	项目及费用名称	计算基础	费率 (%)
一	其他直接费	直接费	2.00
二	现场经费	直接费	4.00
三	间接费	直接工程费	3.30
四	企业利润	直接工程费+间接费	5.00
五	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9.00

6.1.2.6 水土保持工程投资组成

水土保持工程静态总投资由工程措施、植物措施、临时措施、独立费用及基

本预备费五部分组成。

（1）工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。设备及安装工程费按设备费及安装费分别计算。

（2）植物措施费

植物措施由苗木、种籽等材料费及种植费组成，其用量按照实际用量核增。由于项目区处于干旱气候区，栽植苗木用水量扩大 25.0%。

（3）施工临时工程费

①临时防护工程：按方案设计工程量乘以工程单价进行编制；

②其它临时工程：按工程措施和植物措施投资之和的 2% 计。

（4）独立费用

水土保持独立费用主要包括建设管理费、方案编制费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费及水土保持技术文件技术咨询服务费等。

①建设管理费：按水土保持工程估算第一至第三部分之和的 2.0% 计算。（应扣除主体工程已有的措施费用后计算）。

②方案编制费：按实际合同价计取。

③水土保持监理费：根据《自治区水利厅关于印发<宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法（试行）> <宁夏回族自治区水土保持监测管理办法（试行）的通知>》（宁水规发〔2019〕3 号），水土保持措施总投资 200 万以下的，可以不开展水土保持工程施工监理。因本项目水土保持措施总投资 101.78 万元，故不开展专项水土保持工程施工监理。

④水土保持设施验收报告编制费：根据市场行情结合实际工作量确定。

（5）基本预备费

基本预备费：按一至四部分之和的 6% 计算（应扣除主体工程已有的措施费用后计算）。

价差预备费：不计取。

（6）水土保持补偿费

按照《宁夏回族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（宁财规发〔2017〕12 号）中第十二条免征水土保持补偿费情形第四条“按照相关规

划开展小型农田水利建设、田间土地整治建设和农村集中供水工程建设的”，本项目属于“集中供水工程”，并且本项目是在太阳山水厂预留用地建设，所以本项目申请免征水土保持补偿费。

6.1.2.7 水土保持估算投资

水土保持方案总投资 101.78 万元，其中，工程措施投资 3.49 万元，植物措施投资 83.00 万元，临时措施投资 9.22 万元，独立费用 5.19 万元，基本预备费 0.88 万元，水土保持补偿费免征。水保方案投资估算见表 6-3 至 6-6。

表 6-3 水土保持方案总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	水土保持总投资	备注
			栽、种植费	苗木、种籽费			
第一部分 工程措施		3.49				3.49	
一	主体工程区	3.49				3.49	
1	灌溉设施	3.28				3.28	主体已有
2	迹地清理	0.21				0.21	
第二部分 植物措施			33.2	49.8		83.00	
一	主体工程区		33.2	49.8		83.00	
1	园林式绿化		33.2	49.8		83.00	主体已有
第三部分 临时防护工程		9.22				9.22	
一	临时防护工程	7.49				7.49	
二	其他临时工程	1.73				1.73	
第四部分 独立费用					5.19	5.19	
一	建设管理费				0.19	0.19	
二	水土保持方案编制费				3.00	3.00	
三	水土保持设施验收服务费				2.00	2.00	
一至四部分合计		12.71	33.2	49.8	5.19	100.90	
基本预备费						0.88	
水土保持补偿费						0	
项目总投资						101.78	

表 6-4 水土保持分部工程投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)	备注
第一部分 工程措施					3.49	
一	主体工程区				3.49	
1	灌溉设施	hm ²	0.41	\	3.28	主体已有
2	迹地清理	hm ²	0.08	26356	0.21	
第二部分 植物措施					83.00	
一	主体工程区				83.00	
1	园林式绿化	hm ²	0.41	\	83.00	主体已有
第三部分 临时措施					9.22	
一	临时防护				7.49	
1	洒水抑尘	m ³	1080	10	1.08	
2	密目网苫盖	m ²	5300	3.89	2.06	
3	碎石覆盖	m ²	300	8.88	0.27	
4	彩钢板拦挡	m	600	67.86	4.07	
5	临时种草				0.01	
(1)	种植费				0.01	
	紫花苜蓿	hm ²	0.04	864.34	0.00	
	扁穗冰草	hm ²	0.04	853.66	0.00	
(2)	种籽费				0.00	
	紫花苜蓿	kg	0.86	30	0.00	
	扁穗冰草	kg	0.53	35	0.00	
二	其他临时工程	%	2		1.73	
一至三部分合计					95.71	

表 6-5 主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中				备注
				原价	运杂费	采购及保管费	材差	
1	水	m ³	2.8	2.8				主体价格
2	汽油	kg	12.50					主体价格
3	柴油	kg	9.30					主体价格
4	紫花苜蓿	kg	30	29	0.6	0.4		市场询价
5	扁穗冰草	kg	35	34	0.6	0.4		市场询价
6	碎石	m ³	18	16	2			市场询价
7	密目网	m ²	1.5	1.3	0.2			市场询价
8	彩钢板	m	60	55	5			市场询价

表 6-6 施工机械台班费

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	压路机 8~10 内燃	94.77	5.18	9.34		24.00	56.25

表 6-7 单价汇总表

序号	项目名称	单位	扩大后 单价 (元)	扩大系 数 (%)	单价 (元)	其中 (元)							
						人工 费	材料费	机械使 用费	其他直 接费	现场经 费	间接 费	企业利 润	税金
1	迹地清理	100m ²	263.56	10	239.6	167	13.53		3.67	7.35	10.71	14.38	19.78
2	撒播种草 (紫花苜蓿)	hm ²	864.34	10	785.76	600	27		12.54	25.08	21.93	34.33	64.88
3	撒播种草 (扁穗冰草)	hm ²	853.66	10	776.05	600	19.25		12.39	24.77	21.66	33.90	64.08
4	密目网苫盖	100m ²	388.66	10	353.33	100	171.2		5.42	13.56	12.77	21.21	29.17
5	碎石覆盖	100m ²	887.70	10	807.00	242	367.78	20.85	12.61	25.23	36.07	48.43	66.63
6	彩钢板拦挡	100m	6786.35	10	6169.41	639	4096.32		94.71	236.77	222.94	370.28	509.40
7	洒水抑尘	m ³	10			调查单价							

6.2 效益分析

6.2.1 效益分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的要求，效益分析主要指生态效益分析，包括水土保持方案实施后，水土流失影响的控制程度，水土资源保护、恢复和合理利用情况，生态环境保护、恢复和改善情况。应说明水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土挡护量、表土剥离及保护量。分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标达到情况。

6.2.2 效益计算

（1）水土流失治理度

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失治理达标面积是指在水土流失总面积中实施的水土保持措施已初步发挥作用的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计。

项目建成后水土流失面积 0.49hm²，水土保持措施面积 0.48hm²，水土流失治理度为 97.96%，达到了 93%的防治目标值。具体内容见表 6-8。

表 6-8 水土流失治理度计算表

水土流失防治分区	占地面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	1.41	0.92	0.49		0.48	0.48	0
合计	1.41	0.92	0.49		0.48	0.48	97.96

（2）水土流失控制比

土壤流失控制比：项目建设区内，项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，土壤容许流失量为 1000t/km² a，由于植物措施实施后尚未完全产生效益，保持水土的能力不强，但随着植物措施逐渐发挥作用，植物措施经过 1~3 年的恢复，项目区扰动后的侵蚀模数会呈逐年下降趋势，通过水土流失预测，当植物措施基本发挥效益时，土壤流失强度将减小为

391.45t/km² a。计算项目区平均土壤流失控制比为 2.55，高于 0.8 的目标值，达到防治标准。

表 6-9 水土流失控制比计算表

治理后侵蚀模数					土壤流失控制比
防治分区		面积 (hm ²)	治理后侵蚀模数 (t/km ² a)	治理后平均侵蚀模数 (t/km ² a)	
主体工程区	建筑物及硬化	0.92	0	391.45	2.55
	植被恢复	0.41	995		
	预留区	0.08	1800		

(3) 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣场、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目施工期临时堆土量为 0.72 万 m³，施工过程中采取苫盖措施加以防护，施工结束后全部利用，无弃方。渣土防护率为 96%，达到了 92%的防治目标值。

(4) 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量与可保护（剥离）表土总量的百分比。

项目已进行平整，无表土，故对表土保护率不做要求。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率，指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目防治责任范围 1.41hm²，除去永久建筑物及硬化面积、预留区面积等，可恢复林草面积 0.41hm²，植物措施面积 0.40hm²。经计算，林草植被恢复率为 97.56%，达到 95%的防治目标值。详见表 6-10。

表 6-10 林草植被恢复率计算表

水土流失防治分区	占地面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	预留区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主体工程区	1.41	0.92	0.08	0.41	0.40	97.56
合计	1.41	0.92	0.08	0.41	0.40	97.56

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率，指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的

百分比。

项目防治责任范围为 1.41hm^2 ，实施植物措施面积 0.41hm^2 ，经计算，林草覆盖率为 29.08%，达到 24% 的防治目标值。

通过效益分析，本方案实施后可以有效防治项目建设可能引发的水土流失，各项指标均达到设计目标。

6.2.3 效益评价

（1）基础效益

本项目水土保持方案得到全面实施后，将基本控制因项目建设造成的新增水土流失，在保证工程施工建设和运行安全的同时，通过改变微地形、增加地面植被，可改良土壤性质、增加土壤水分入渗，减轻土壤侵蚀，防止因水土流失造成的损失，并在一定程度上改善项目区原有的水土流失及生态环境状况。

（2）生态效益

水土保持方案实施后，在施工过程中和施工后期逐步恢复工程占地区内地表植被，能够满足一定的生态景观效益。通过实施水土保持措施特别是植物措施，可以大大改善项目区的生态环境，减少因项目建设对项目区域及周边地区的影响，提高项目区的环境质量。

（3）社会效益

通过本方案实施，将有效地控制项目建设造成的水土流失，改善周边生态环境，对于促进地区经济社会的全面发展，具有积极的作用。

第七章 水土保持管理

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》等相关法律法规，确保工程水土保持方案顺利实施，在本方案实施过程中，建设单位应切实做好水土保持工程的后续工作，落实水土保持工程的设计、施工，建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收工作。

7.1 组织管理

水土保持方案自审批之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。水土保持防治责任由宁夏太阳山水务有限责任公司承担。建设单位应将本项目水土保持方案纳入主体工程施工招标合同，明确施工单位在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。为加强水土保持管理工作，确保水土保持方案顺利实施，建设单位应专门安排人员负责水土保持工作，并从项目资金中预留一部分水土保持措施资金，组织和实施水土保持方案提出的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，同时积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。工程施工期间，确保水土保持措施实施。水土保持竣工验收合格后，安排专人负责各项水土保持设施的运行和维护管理，保证水土保持设施的有效管护。

7.2 后续设计

主体工程已设计灌溉工程和园林式绿化工程，本方案补充设计的措施主要有迹地清理、临时种草、彩钢板拦挡、碎石覆盖、洒水降尘及密目网苫盖等措施，由于措施简单，便于施工，本方案典型设计能够指导本项目的实施，可不开展水土保持后续设计。

7.3 水土保持施工

按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，施工过程中要采取有效施工管理措施，施工区域设置警示标志，防止施工中对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；设立保护地表和植被警示牌，注重保护地表和植被；注意施工及生活用火的安全，防止火灾烧毁地表植被；植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合要求的及时整改。施工单位应制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时竣工验收投产使用。

7.4 承诺制管理

生产建设单位取得水土保持方案准予许可决定后，生产建设项目方可开工建设，建设期间，生产建设单位应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，并严格落实各项水土保持措施，公开承诺内容如下：

（1）已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务。

（2）所填写的信息真实、完整、准确；所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求。

（3）严格执行水土保持“三同时”制度，按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中的水土流失。

（4）积极配合水土保持监督检查。

（5）愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。

7.5 水土保持设施验收

根据《宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法（试行）》（宁水规发〔2019〕3号）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）的要求，在主体工程施工结束，落实完成水土保持方案中设计的水土保持措施后，建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收，验收合格后并出具验收鉴定书，通过其官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开，然后按相关规定将水土保持竣工验收鉴定书与自主验收材料报备的申请一同提交至水行政主管部门进行备案。

7.6 水土保持信用监管

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保）〔2020〕157号文，为发挥信用监管在水土保持强监管中的作用，督促生产建设项目水土保持市场主体依法依规履行法定义务，切实防治人为水土流失，根据《水利建设市场主体信用信息管理办法》及相关规定，对生产建设项目实施水土保持信用监管，形成“重点关注名单”和“黑名单”。

一、“两单”列入问题情形

（一）生产建设项目建设单位存在以下问题的，列入水土保持“重点关注名单”。

（1）“未批先建”“未批先弃”“未验先投”的；

（2）作出不实承诺或者未履行承诺的；

（3）未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作的；

(4) 水土保持工程、植物、临时措施落实不足 50%的;

(5) 不满足验收标准和条件而通过自主验收的。(二)水土保持监测单位存在以下问题的,列入水土保持“重点关注名单”。

(1) 迟于合同规定 6 个月以上未开展监测工作的;

(2) 同一项目的监测季报 2 次未按时提交的;

(3) 监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的。

(三)水土保持验收报告编制单位对不满足验收标准和条件而作出验收合格结论的,列入水土保持“重点关注名单”。

(四)生产建设项目建设单位存在以下问题的,列入水土保持“黑名单”。

(1) 在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的。

(2) 作出不实承诺被撤销准予许可决定的。

(3) 在水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理、验收等工作及相关技术成果中弄虚作假,谋取不正当利益的。

(4) 被实施水土保持行政强制的。

(5) 拒不执行水土保持行政处罚决定的。

(6) 法律、法规规定的其他应当列入情形。

二、“两单”报送和公开

针对建设单位的水土保持“重点关注名单”和“黑名单”结合监管工作随时认定,市县级认定“两单”后及时报送至省级,由省级水行政主管部门统一报送至水利部,同时在省级水利建设监管服务平台向社会公开,地方水行政主管部门应当同步在省级政府信用网站推送。网站公开期限均为 1 年,自信息公开之日起计算,公开期满后自动退出,公开期限内建设单位再次发生列入“两单”情形的,公开期延长 2 年。

三、“两单”应用

对列入“两单”的建设单位在公开期限内从事水利建设活动的,按照《水利建设市场主体信用信息管理办法》确定的监管措施实施信用惩戒。

对列入“黑名单”的建设单位在公开期限内按照联合惩戒备忘录,实施失信联合惩戒;对其从事水土保持活动的,同时采取以下措施:

(1) 不得向该市场主体购买服务。

(2) 列为重点监管对象,实施重点监管。

(3) 纳入水土保持设施验收现场核查范围。

(4) 限制参加生产建设项目水土保持示范工程评选。

(5) 限制享受水土保持财政资金补助等政府优惠政策。

列入“两单”的建设单位涉及水土保持违法违规问题的，有关水行政主管部门应当依法从重作出行政处罚；对履行水土保持法定义务记录良好、三年内未被列入“两单”且未被其他部门列入失信名单的建设单位，可享受《水利建设市场主体信用信息管理办法》确定的激励或褒扬措施。

附表

迹地清理单价分析表

定额编号：01003				定额单位：100m ²	
施工方法:用铁锹、锄头、清除施工场垃圾并平整场地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			194.72
(一)	直接费	元			183.70
1	人工费	元			167.00
	人工	工时	16.7	10	167.00
2	材料费	元			13.53
	零星材料费	%	10	167	16.70
(二)	其他直接费	%	2		3.67
(三)	现场经费	%	4		7.35
二	间接费	%	5.5		10.71
三	利润	%	7		14.38
四	税金	%	9		19.78
合计		元			239.60

撒播种草（紫花苜蓿）单价分析表

定额编号：08057				单位：hm ²	
施工方法：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方式覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			664.62
(一)	直接费	元			627.00
1	人工费	元			600.00
	人工	工时	60	10	600.00
2	材料费	元			27.00
	紫花苜蓿	kg	18	30	540.00
	其他材料费	%	5	540	27.00
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		12.54
(三)	现场经费	%	4		25.08
二	间接费	%	3.3		21.93
三	利润	%	5		34.33
四	税金	%	9		64.88
	合计	元			785.76

撒播种草（扁穗冰草）单价分析表

定额编号：08057			单位：hm ²		
施工方法：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方式覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			656.41
(一)	直接费	元			619.25
1	人工费	元			600.00
	人工	工时	60	10	600.00
2	材料费	元			19.25
	扁穗冰草	kg	11	35	385.00
	其他材料费	%	5	385	19.25
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		12.39
(三)	现场经费	%	4		24.77
二	间接费	%	3.3		21.66
三	利润	%	5		33.90
四	税金	%	9		64.08
	合计	元			776.05

密目网苫盖单价分析表

定额编号：03005				定额单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、接缝					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				290.18
(一)	直接费				271.20
1	人工费				100.00
	人工	工时	10	10	100.00
2	材料费				171.20
	密目网	m ²	113	1.5	169.50
	其他材料费	%	1		1.70
(二)	其他直接费	%	2		5.42
(三)	现场经费	%	5		13.56
二	间接费	%	4.4		12.77
三	企业利润	%	7		21.21
四	税金	%	9		29.17
合计					353.33

碎石覆盖单价分析表

定额编号：07011				单位：100m ²	
施工方法:铺料、整平、压实。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			668.47
(一)	直接费	元			630.63
1	人工费	元			242.00
	人工	工时	24.2	10	242.00
2	材料费	元			367.78
	碎石	m ³	20.19	18	363.42
	其他材料	%	1.2		4.36
3	机械费	元			20.85
	压路机 8~10 内燃	台时	0.22	94.77	20.85
(二)	其他直接费	%	2		12.61
(三)	现场经费	%	4		25.23
二	间接费	%	5.5		36.07
三	利润	%	7		48.43
四	税金	%	9		66.63
	合计	元			807.00

彩钢板拦挡

定额编号：参 07024			定额单位：100m		
施工方法:挖沟、竖埋、扶正踩实。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5066.79
(一)	直接费	元			4735.32
1	人工费	元			639.00
	人工	工时	63.9	10	639.00
2	材料费	元			4096.32
	彩钢板	m	102	60	4080.00
	其他材料	%	0.4		16.32
(二)	其他直接费	%	2		94.71
(三)	现场经费	%	5		236.77
二	间接费	%	4.4		222.94
三	利润	%	7		370.28
四	税金	%	9		509.40
	合计	元			6169.41

水土保持方案编制委托书

宁夏启辰地质勘查技术服务有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》及国家相关法律、法规的有关规定，现委托你公司对太阳山供水二期工程-净水厂工程进行水土保持方案的编制工作，望你单位抓紧时间，组织人员尽快开展工作，其它事宜另行商定。

宁夏太阳山水务有限责任公司

2023 年 4 月 10 日